

## ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОСИСТЕМ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

Кудряшова К.М.<sup>1</sup>, Олішевська Ю.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет «Чернігівська політехніка»

вул. Шевченка, 95, 14030, м. Чернігів

<sup>2</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка

вул. Володимирська, 64/13, 01601, м. Київ

[kud@stu.cn.ua](mailto:kud@stu.cn.ua), [yuliaolishevaska@knu.ua](mailto:yuliaolishevaska@knu.ua)

Стаття оцінює вплив кліматичних змін на екосистеми природних заповідників України. Дослідження зосереджене на тих місцях, де природні процеси зберегли відносну цілісність. Саме тому вони добре відображають реакцію довкілля на підвищення температури, зміну режиму опадів, дефіцит вологи та зростання частоти екстремальних явищ. Методологія роботи поєднує кілька підходів. Це порівняльний аналіз кліматичних і гідрологічних показників. Використане просторове зіставлення регіональних відмінностей. Також використано еколого-економічний підхід для оцінювання результативності природоохоронних рішень. Для узагальнення результатів заповідні території згруповано за типом екосистем, рівнем вразливості та характером домінуючих загроз. Дослідження показало, що найбільше навантаження припадає на степові, прибережні та болотні природні комплекси. Для цих територій характерне посилення посушливості. Також там відбувається перегрівання поверхні ґрунту та зниження водозабезпечення. Крім того, зростає пожежна небезпека та перебудовується видовий склад біоти. У лісових заповідниках фіксується ослаблення деревостанів. Погіршується природне поновлення лісу і поширюються шкідники. Доведено, що звичайний охоронний режим не дає змоги належним чином компенсувати нові кліматичні ризики. Найкращий результат забезпечує поєднання кількох елементів. Це безперервний моніторинг і використання GIS-інструментів. Впровадження програм відновлення водного режиму і підтримка рідкісних видів флори. Практичне значення результатів полягає в тому, що їх можуть використовувати адміністрації заповідників, органи державного управління та місцеві громади. Це потрібно під час планування адаптаційних програм до 2030 року. У статті також запропоновано орієнтири для пріоритетного розподілу ресурсів між територіями з різним ступенем ризику. Наукова новизна роботи полягає у створенні інтегрованої системи оцінювання природних заповідників України. Ця система об'єднує кліматичні, гідрологічні, біологічні та управлінські показники. Таке об'єднання створює основу для переходу до адаптивного управління екосистемами. *Ключові слова:* зміна клімату, природні заповідники, екосистеми, біорізноманіття, адаптація, екологічний моніторинг.

### Impact of climate change on the functioning of ecosystems of nature reserved areas. Kudriashova K., Olishavska Yu.

The article assesses the impact of climate change on the ecosystems of Ukraine's nature reserves. The study focuses on areas where natural processes have remained relatively intact. For this reason, they clearly reflect environmental responses to rising temperatures, changing precipitation patterns, moisture deficits, and the growing frequency of extreme events. The research methodology combines several approaches. These include comparative analysis of climatic and hydrological indicators. Spatial comparison of regional differences was applied. An ecological and economic approach was also used to evaluate the effectiveness of environmental protection decisions. To generalize the findings, protected areas were grouped by ecosystem type, vulnerability level, and the nature of dominant threats. The study showed that the greatest pressure falls on steppe, coastal, and wetland natural complexes. These territories are characterized by increasing aridity. Soil surface overheating and declining water availability are also observed there. In addition, fire risk is rising and the species composition of biota is changing. Forest reserves demonstrate weakening tree stands. Natural forest regeneration is deteriorating, and pest outbreaks are spreading. It has been proven that the conventional protection regime does not adequately compensate for new climate risks. The best results are achieved through a combination of several elements. These include continuous monitoring and the use of GIS tools. They also include the implementation of water regime restoration programs and support for rare plant species. The practical significance of the results lies in their potential use by reserve administrations, public authorities, and local communities. This is necessary when planning adaptation programs up to 2030. The article also proposes guidelines for priority allocation of resources among territories with different risk levels. The scientific novelty of the work lies in the creation of an integrated assessment system for Ukraine's nature reserves. This system combines climatic, hydrological, biological, and managerial indicators. Such integration creates a basis for the transition to adaptive ecosystem management. *Key words:* climate change, nature reserves, ecosystems, biodiversity, adaptation, environmental monitoring.

**Постановка проблеми.** Кліматичні зміни дедалі помітніше перетворюють природні системи України. Найчутливіше на ці процеси реагують території природно-заповідного фонду. Адже тут збережені відносно цілісні екосистеми, які дають змогу фіксувати реальні тенденції без значного господарського спо-

творення. Підвищення температури повітря, нестійкий режим опадів, тривалі посухи, зростання частоти пожеж та порушення гідрологічного балансу вже сьогодні змінюють стан лісів, степів, боліт і водно-болотних угідь. Дослідження цих процесів набуває особливої ваги, оскільки природні заповідники



виконують ширші функції, ніж просто охорона рідкісних видів.

Традиційні механізми охорони природи формувалися за інших кліматичних умов. Нині вони дедалі частіше не забезпечують належного результату. Сам режим заповідання не здатен усунути деградацію ґрунтів, пересихання водойм, зміщення ареалів видів або послаблення природної регенерації рослинності. Тому виникає потреба в переході до адаптивної моделі управління, яка спирається на моніторинг, просторовий аналіз і прогнозування ризиків.

**Актуальність дослідження.** Традиційні механізми охорони природи формувалися за інших кліматичних умов. Нині вони дедалі частіше не забезпечують належного результату. Сам режим заповідання не здатен усунути деградацію ґрунтів, пересихання водойм, зміщення ареалів видів або послаблення природної регенерації рослинності. Тому виникає потреба в переході до адаптивної моделі управління, яка спирається на моніторинг, просторовий аналіз і прогнозування ризиків.

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Авторський доробок безпосередньо пов'язаний із вирішенням актуальних завдань екологічної безпеки, адаптації природоохоронної політики та вдосконалення системи управління природно-заповідним фондом України в умовах кліматичних змін. Практична спрямованість дослідження полягає у формуванні підходів до моніторингу ризиків, просторового планування природоохоронних заходів і раціонального розподілу ресурсів між уразливими територіями. Отримані результати можуть бути використані органами влади, науковими установами та адміністраціями заповідників.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У публікації Іванюти С. П., Коломієць О. О., Малиновської О. А. та Якушенко Л. М. [5] оцінено кліматичні ризики для природних ресурсів України та розглянуто механізми державної адаптації. Автори показують, що зростання температури разом із водним дефіцитом призводить до довгострокових екологічних втрат. Водночас питання того, як саме реагують заповідні екосистеми, залишилося поза межами цього дослідження. Радомська М. М., Гуз В. В. та Ярохмедова І. В. [18] зосередили увагу на вразливості національних природних парків до кліматичних змін. Вони слушно зауважують, що ризики розподілені нерівномірно між різними територіями, а отже, потрібні цілеспрямовані адаптаційні заходи. Однак порівняльний аналіз різних типів заповідників України в цій роботі висвітлений недостатньо.

Так Федонюк В. В. [12] наводить конкретні факти кліматичних трансформацій у межах парку «Прип'ять – Стохід». Дослідження фіксує зсув гідрологічних параметрів і посилення природної нестійкості. Водночас економічний бік природоохоронних втрат залишився поза увагою автора. Сербов М. Г.,

Заводній Т. В. та Маргітай Л. Г. [10] дослідили стан водних екосистем України та окреслили можливі варіанти їх збереження. Вони довели, що водойми є чутливими до температурних і гідрохімічних коливань. Але для заповідних водно-болотних угідь конкретні наслідки залишаються нез'ясованими і потребують подальшого уточнення. У роботах Чорноброва О. Ю. [14] та Яницького В. [21] проаналізовано лісові екосистеми під впливом потепління. Отримані результати засвідчують послаблення деревостанів, зміни продуктивності та зростання ризиків всихання. Проте бракує спроби інтегрувати лісові дані в загальну систему заповідного менеджменту.

Юхименко Ю. С., Данильчук О. В. та Бойко Л. І. [15] зафіксували зміщення строків цвітіння деревних рослин у степовій зоні. Це спостереження підтверджує перебудову сезонних циклів. Однак не розкрито, як такі зміни впливають на стійкість природних резерватів. Воєвода В., Совгіра С. та Дармофал Е. [2] висвітлили зв'язок між біорізноманіттям заповідних територій та економікою охорони природи. Вони акцентують на втраті ресурсної цінності екосистем. Разом із тим у роботі бракує кількісних моделей фінансування адаптаційних заходів. Скляр В. та ін. [20] дослідили реакцію деревних видів на глобальні кліматичні зрушення. Виявлено, що різні види мають неоднакову стійкість. Просторове ранжування ризиків, однак, залишилося невирішеним питанням. Отже, на основі проведеного огляду можна стверджувати, що існує потреба в окремому дослідженні. Воно має бути присвячене комплексному оцінюванню того, як кліматичні зміни впливають на екосистеми природних заповідників України.

*Мета статті* – оцінити вплив кліматичних змін на стан екосистем природних заповідників України.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Наразі науковий доробок у сфері вивчення кліматичних трансформацій заповідних територій України характеризується певною фрагментарністю. Основна увага дослідників зазвичай зосереджена на аналізі окремих параметрів довкілля замість вивчення цілісних екосистемних реакцій. Наявні публікації переважно описують температурну динаміку чи стан біорізноманіття як ізольовані явища та не пропонують синтетичних моделей оцінювання сукупних ризиків. Додатково спостерігається дефіцит порівняльних праць щодо специфіки реагування різних ландшафтних зон від Полісся до прибережних регіонів на глобальні виклики. Також актуальною постає потреба у створенні дієвих алгоритмів адаптивного менеджменту із залученням геоінформаційних систем та обґрунтуванням фінансових механізмів підтримки природних режимів. Вищезазначені прогалини в теорії та практиці зумовлюють актуальність і змістове спрямування цієї наукової роботи.

**Новизна.** Дослідження пропонує цілісну модель оцінювання впливу кліматичних змін на природні

заповідники України. Головна особливість моделі в тому, що вона враховує регіональну специфіку різних екосистем. У роботі вдалося поєднати кліматичні, гідрологічні, біологічні та управлінські параметри в єдину аналітичну систему. Запропоновано підхід, який дає змогу ранжувати заповідні території за двома критеріями. По-перше, за рівнем екологічної вразливості і по-друге, за здатністю до адаптації. Розроблено практичні орієнтири для переходу від пасивної охорони до адаптивного управління природоохоронними об'єктами.

#### **Методологічне або загальнонаукове значення.**

Представлене дослідження пропонує методологічний підхід до аналізу заповідних територій, що ґрунтується на інтеграції кліматологічних даних, екологічних індикаторів та просторового моделювання. Така комбінація інструментів допомогла розглянути природні об'єкти не як ізольовані статичні одиниці, а як цілісні динамічні системи. Робота суттєво доповнює теоретичні засади оцінки екологічної вразливості ландшафтів, враховуючи як специфіку їхнього охоронного статусу, так і ступінь антропогенного впливу.

**Виклад основного матеріалу.** Кліматичні зміни в межах природних заповідників України до 2025 року вже формують не фоновий, а системний вплив на екосистемні процеси. Підвищення середньорічної температури повітря, зміщення сезонних меж, зростання кількості днів із температурою понад +30 °С, нестійкий сніговий режим, коливання річного стоку та збільшення тривалості бездошових інтервалів прямо змінюють структуру природних комплексів. Якщо ще десять років тому окремі коливання сприймалися як погодна аномалія, то нині вони стали повторюваним режимом. Для Полісся визначальним чинником став водний дефіцит у теплий період року. Сума активних температур зросла, випаровуваність посилилася, а глибина літнього залягання ґрунтових вод на окремих ділянках збільшилась на 0,2–0,6 м. У Карпатах домінує інший процес, посилення інтенсивних опадів за короткий час. Це означає зростання паводкової енергії, ерозійного змиву та нестійкості схилів [9]. Степова зона реагує ще жорсткіше, тут зросла кількість посушливих днів, скоротився весняний період зволоження, а поверхнева температура ґрунту влітку дедалі частіше перевищує критичні значення для молодих рослинних угруповань (рис. 1).

Щоб зафіксувати регіональні відмінності, доцільно зіставити кліматичні й гідрологічні параметри по ключових заповідних масивах (табл. 1).

Наведені в таблиці 1 значення показують, що найвища напруга концентрується у степових та прибережних природних системах. Там одночасно діють перегрівання, вітрове висушування, нестача опадів і гідрохімічні зміни. Полісся формально прохолодніше, але через ослаблення водного режиму також переходить у зону високої вразливості.

Лісові екосистеми реагують повільніше, проте накопичують ризики. У соснових насадженнях спостерігається зниження приросту, частіше фіксується ослаблення дерев після теплих зим. Дубові деревостани на легких ґрунтах демонструють нерівномірність листорозпуску та більшу чутливість до літніх хвиль спеки. Це не ізольовані випадки, а вже типова картина для багатьох ділянок (рис. 2).

Степові заповідники змінюються швидше. Скорочується висота травостою, падає щільність проективного покриття, зростає частка оголеного ґрунту. За тривалого сухого періоду пилова дефляція активізується навіть у межах охоронюваних територій. Для чорноземних ґрунтів це означає втрату дрібнозему та погіршення водоутримання. Болотні екосистеми Полісся демонструють ще складнішу реакцію. Торфові горизонти при осушенні мінералізуються, виділяють вуглець і втрачають буферну функцію. Пожежна небезпека різко зростає у серпні та вересні [13]. Системний аналіз деградаційних процесів в розрізі екологічних та геофізичних показників наведений в таблиці 2.

Екологічний аналіз показує, що деградація рідко обмежується одним параметром. Якщо падає рівень води, змінюється рослинність. Якщо перегрівається ґрунт, слабшає регенерація. Якщо порушується сезонний режим, види змінюють цикли розмноження. У підсумку отримали ланцюговий ефект, де кожен компонент посилює інший. Біорізноманіття реагує на ці зміни швидше, ніж здається. У степових резерватах скорочується чисельність ентомофауни, прив'язаної до весняного цвітіння. У лісових масивах змінюється співвідношення тіншовитривалих і теплолюбних видів. У болотних системах нестійким стає гніздування водоплавних птахів через коливання мілководних площ [11].

Карпатський регіон вирізняється вертикальною міграцією видів. Рослини верхнього поясу поступово відступають угору. Враховуючи, що площа високогірних ділянок обмежена, то резерв для переміщення невеликий. Це, мабуть, один із найризикованіших процесів для локальних ендеміків. Для кількісного порівняння зіставимо зміни популяцій, ареалів та екосистемних функцій (табл. 3).

З даних таблиці 3 видно, що найбільш критичними є системи з вузьким екологічним коридором адаптації. Це болота, степові цілинні ділянки, високогір'я, малі водойми. Заповідні території України увійшли у фазу, коли пасивна охорона вже не забезпечує належного результату. Сам факт обмеження господарської діяльності зберігає природний каркас, однак не нейтралізує теплові хвилі, тривалі посухи, деградацію гідрологічного режиму чи переміщення видів. Саме тому адаптаційна політика має будуватися як система керованих природоохоронних рішень. Йдеться не про втручання заради втручання, а про точне регулювання процесів, які втратили природну рівновагу [19].

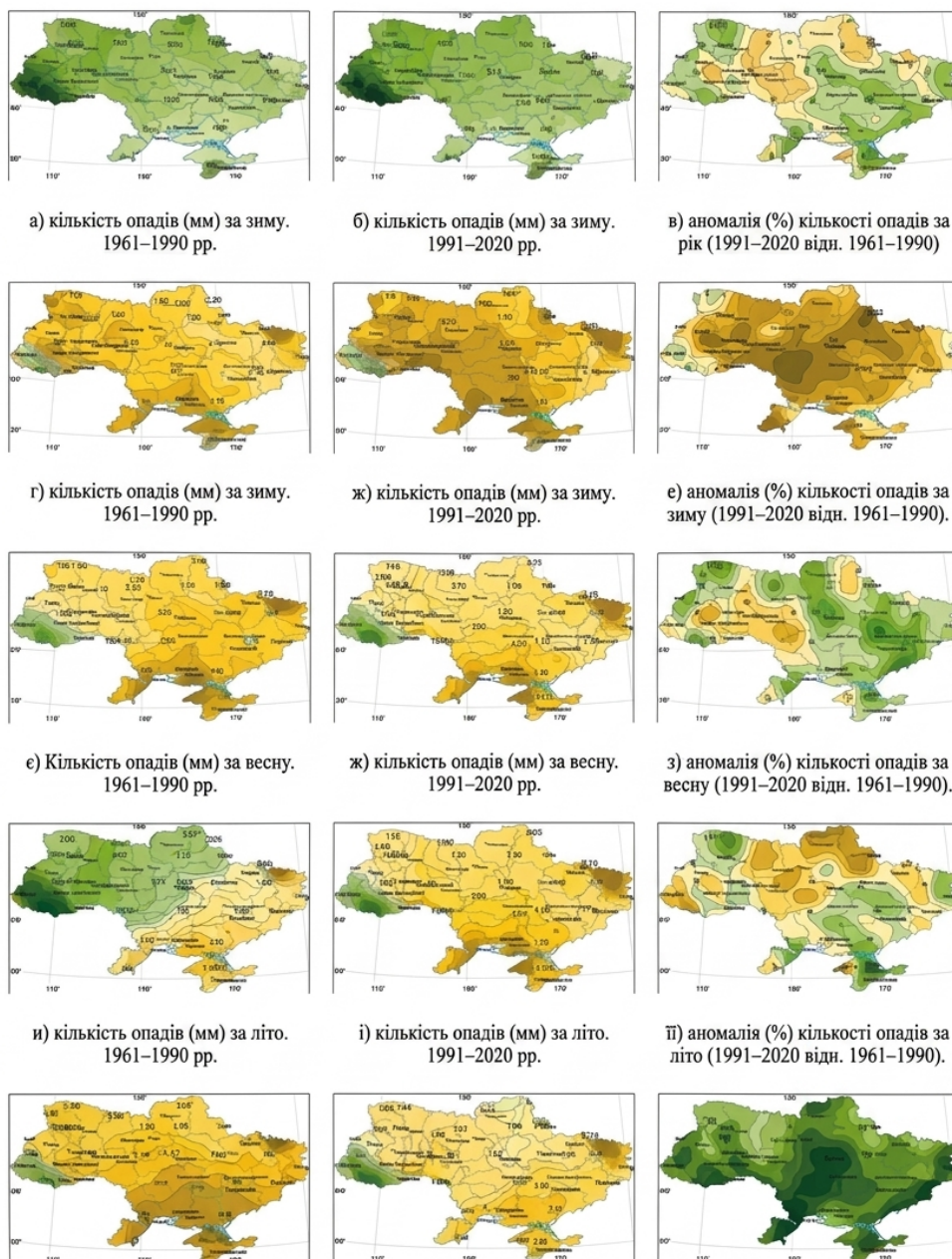


Рис. 1. Зміна просторового розподілу кількості опадів за сезон та рік та їх аномалія (%) впродовж 1991–2020 рр. відносно кліматичної норми (1961–1990 рр.) в Україні [6]

Таблиця 1

Кліматично-гідрологічна динаміка природних заповідників України у 2015–2024 рр. [3, 6]

№ з/п	Заповідна територія / регіон	Зміна середньорічної температури, °С	Днів > +30 °С, зміна	Зміна річних опадів, %	Зміна тривалості бездощового періоду, днів	Зміна рівня ґрунтових вод / стоку	Інтегральний ризик
1	Поліський природний масив	+1,3	+11	-7	+9	зниження РГВ на 0,4 м	високий
2	Шацький озерний комплекс	+1,2	+9	-5	+8	падіння рівнів озер 6–14 см	високий
3	Карпатський біосферний масив	+1,1	+6	+3	+2	паводкові піки +12%	середній

Продовження таблиці 1

№ з/п	Заповідна територія / регіон	Зміна середньорічної температури, °С	Днів > +30 °С, зміна	Зміна річних опадів, %	Зміна тривалості бездощового періоду, днів	Зміна рівня ґрунтових вод / стоку	Інтегральний ризик
4	Горганський гірський сектор	+1,0	+5	+5	+1	зростання зсувної активності	середній
5	Подільський лісостеповий сектор	+1,4	+13	-8	+11	маловоддя малих річок	високий
6	Асканійський степовий масив	+1,8	+21	-13	+18	дефіцит вологи у верхньому шарі	дуже високий
7	Чорноморський біосферний регіон	+1,7	+19	-11	+16	засолення лагун і лиманів	дуже високий

- Кліматична норма (1961-1990 рр.)
- Сучасний клімат (1991-2010 рр.)
- Прогноз: 2011-2030 рр. (сценарій А1В)
- Прогноз: 2031-2050 рр. (сценарій А1В)
- Прогноз: 2081-2100 рр. (сценарій А1В)

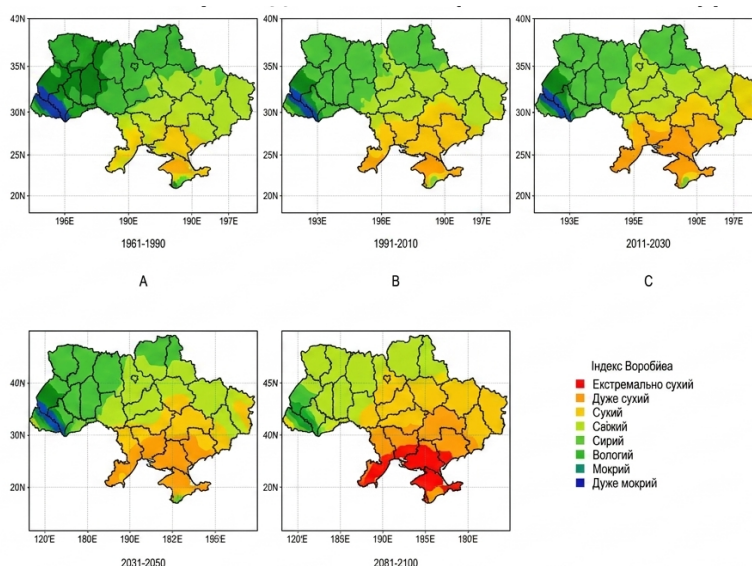


Рис. 2. Прогнози зміни кліматичних умов для сосни в Україні на 1960-2100 рр. [6]

Таблиця 2

Екологічні прояви деградації заповідних екосистем України станом на 2024 рік [1, 20]

№ з/п	Тип екосистеми	Основний деградаційний процес	Зміна біомаси / покриву	Геофізичний маркер	Біотичний наслідок	Економіко-екологічний ефект
1	Соснові ліси Полісся	всихання деревостанів	-12% приросту	зниження вологості ґрунту	спалахи шкідників	витрати на санітарні заходи
2	Діброви лісостепу	ослаблення дерев	-9% листкової маси	перегрівання ґрунту	менша регенерація	втрата рекреаційної цінності
3	Степові угруповання	розрідження травостою	-18% покриття	дефляція поверхні	зменшення кормової бази	втрата екомаршрутів
4	Болотні масиви	осушення торфовищ	-15% зволжених площ	падіння РГВ	скорочення гідрофітів	пожежні збитки

Продовження таблиці 2

№ з/п	Тип екосистеми	Основний деградаційний процес	Зміна біомаси / покриву	Геофізичний маркер	Біотичний наслідок	Економіко-екологічний ефект
5	Озерні системи	евтрофікація	прозорість -20%	прогрів води	дефіцит кисню	погіршення туризму
6	Річкові долини	міління русел	стік -10%	русова нестійкість	втрата нерестовищ	зниження екоресурсів
7	Прибережні лимани	засолення	зсув видового складу	мінералізація води +14%	зміна іхтіофауни	падіння природної продуктивності

Таблиця 3

## Зміни біорізноманіття та функціональної стійкості природних заповідників України до 2024 року [4]

№ з/п	Біологічна група / функція	Тренд чисельності	Зміна ареалу	Порушення сезонності	Регіони прояву	Рівень загрози
1	Холодолюбні гірські рослини	спад	звуження	раннє цвітіння	Карпати	високий
2	Степові злаки-домінанти	спад	фрагментація	коротша вегетація	Південь	дуже високий
3	Водно-болотні птахи	нестійкий	зміна маршрутів	коливання гніздування	Полісся, Дунай	високий
4	Амфібії	спад	локальне скорочення	зсув нересту	Лісостеп	високий
5	Запилювачі	спад	мозаїчний	асинхронія з цвітінням	повсюдно	середній
6	Лісові хижі птахи	нестійкий	часткове зміщення	зміна кормових циклів	Полісся, Карпати	середній
7	Іхтіофауна малих водойм	спад	локальне зникнення	тепловий стрес	Степ, Лісостеп	високий

Станом на 2024 рік найбільш уразливими залишаються степові резервати, поліські болотні масиви, малі озерні системи, прибережні лимани та частина гірських біотопів. Для кожного типу територій потрібен окремий набір інструментів. Якщо одна зона потребує повернення води, інша потребує охолодження ландшафту через відновлення рослинного покриву, а третя вимагає оперативного прогнозування зсувів і паводків. Універсальні рішення тут слабо працюють. Першим блоком адаптації має стати постійний екологічний моніторинг кліматичних ризиків. Разові експедиційні спостереження корисні, але вони вже не встигають за темпом змін. Необхідна мережа автоматизованих постів, що фіксують температуру повітря, температуру поверхні ґрунту, вологість, швидкість вітру, кількість опадів, рівень води, електропровідність водного середовища та індекси рослинності. Ці дані мають надходити щодобово, а не раз на сезон [17].

Значної уваги потребує інтеграція польових і цифрових спостережень. Наземний інспектор бачить локальну картину. Супутниковий знімок показує просторовий масштаб. Коли ці масиви об'єднані, адміністрація заповідника отримує інструмент раннього реагування. Для практичного

запуску системи дамо структурування пріоритетних рішень за видами спостережень та прогнозним ефектом (табл. 4).

Моніторинг без відновлення середовища не дає повного ефекту. Другий блок адаптації стосується водного режиму, ґрунтового покриву та природної рослинності. Для Полісся першочерговим є часткове перекриття старих меліоративних каналів, створення регульованих водоутримуючих споруд і повернення сезонного затоплення на деградовані площі. У степових заповідниках ефективнішими є заходи проти перегрівання поверхні. Йдеться про відновлення щільного рослинного покриву, контроль інвазійних видів, обмеження витоцтвання, локальне закріплення еродованих ділянок. Коли збільшується рослинна маса, знижується температура ґрунту, зменшується випаровування, посилюється накопичення органічної речовини [16, с. 489].

У лісових резерватах слід переходити до мозаїчного лісовідновлення з використанням локальних генотипів деревних порід. Одновікові насадження слабше переносять кліматичний стрес. Різновікова структура працює стійкіше. Це видно і за європейським досвідом, і за польовими спостереженнями в Україні. (табл. 5)

**Пропозиції щодо формування системи моніторингу кліматичних ризиків  
у природних заповідниках України**

№ з/п	Напрямок моніторингу	Інструмент реалізації	Частота збору даних	Ключовий показник	Орієнтовний строк запуску	Прогнозний результат до 2030 р.
1	Температурний режим	автоматичні метеостанції	щогодини	середньодобова температура	6 міс.	зниження запізнення рішень на 40%
2	Водний баланс	рівнеміри, свердловини	щоденно	рівень води, РГВ	8 міс.	стабілізація критичних ділянок
3	Пожежний ризик	теплові сенсори, камери	онлайн	індекс сухості	4 міс.	скорочення площ пожеж на 30%
4	Рослинний покрив	супутникові NDVI карти	щотижнево	індекс вегетації	3 міс.	раннє виявлення деградації
5	Ґрунтовий стан	сенсори вологості	щоденно	волога 0–30 см	7 міс.	точне планування відновлення
6	Біорізноманіття	фотопасти, акустичні датчики	постійно	чисельність видів	12 міс.	кращий контроль популяцій
7	Водна якість	портативні лабораторії	щотижнево	кисень, рН, мінералізація	5 міс.	попередження евтрофікації

Таблиця 5

**Заходи відновлення водного режиму, ґрунтів і рослинності та очікувані результати**

№ з/п	Тип території	Запропонований захід	Екологічний ефект	Геофізичний ефект	Орієнтовні витрати	Прогноз до 2032 р.
1	Поліські болота	блокування дренажних каналів	повернення гідрофітів	підняття РГВ на 0,2–0,5 м	середні	зменшення пожежності
2	Озерні комплекси	регулювання стоку	стабілізація рівнів води	менша сезонна амплітуда	середні	покращення якості води
3	Степові ділянки	підсів автохтонних злаків	ущільнення покриву	менша дефляція	низькі	відновлення біомаси +15%
4	Лісостепові схили	протиерозійні насадження	збереження ґрунтів	зниження змиву	середні	скорочення ерозії на 25%
5	Лісові резервати	різновікове відновлення	вища стійкість лісу	кращий мікроклімат	високі	менше всихання дерев
6	Лиманні системи	керування солоністю водообміну	стабілізація біоти	нижча мінералізація	високі	часткове відновлення іхтіофауни

Окремим напрямом виступає збереження рідкісних і вразливих видів. Тут уже недостатньо охоронного статусу території. Якщо середовище змінюється швидше, ніж вид здатен адаптуватися, потрібні активні програми підтримки. Для рослин це можуть бути мікрорезервати, пересів насіння з локальних популяцій, перенесення репродуктивного матеріалу на придатні ділянки. Для тварин ефективними стають штучні укриття, контроль хижаків на критичних етапах розмноження, підтримка кормових оселищ. У водно-болотних угіддях доцільно створювати сезонні мілководдя для птахів, бо саме нестача таких ділянок часто руйнує гніздовий цикл [7]. У степу корисним є формування мережі тихих зон без туристичного навантаження у період розмноження. Для

амфібій вирішальним фактором залишаються тимчасові водойми. Якщо їх немає, популяція швидко слабшає.

Четвертий блок пов'язаний із GIS-технологіями та дистанційним зондуванням. Це вже не додатковий сервіс, а робочий центр управління територією. Просторові моделі створюють можливість бачити теплові острови, зони пересихання, динаміку рослинності, межі пожеж, підтоплення, несанкціоновані втручання. Коли дані надходять у режимі близькому до реального часу, рішення стають точнішими [8, с. 65].

Українські природні заповідники ще зберігають високий запас природної цінності. Але цей запас не безмежний. Саме тому відрізок часу до 2030 року

слід розглядати як точку переходу від спостереження за змінами до керованої адаптації екосистем.

**Висновки.** Кліматичні зміни вже перейшли у таку фазу, коли їхній системний вплив на природні заповідники України стає цілком очевидним. Відбувається трансформація базових параметрів функціонування екосистем. Найпомітніші зміни пов'язані зі зростанням середньорічної температури, збільшенням кількості спекотних днів, порушенням звичного режиму опадів та скороченням періодів, коли природа отримує достатнє зволоження. Найбільшу вразливість виявили степові та прибережні території. Там одночасно посилюються посуха, дефляція ґрунтів, засолення водних систем і деградація рослинного покриву. Не менш загрозливою є ситуація на поліських болотних комплексах. Через падіння рівня ґрунтових вод вони стають дедалі більш пожежонебез-

печними. Доцільним видається перехід до адаптивної моделі управління природно-заповідним фондом. Така модель має поєднувати моніторинг, геоінформаційний аналіз, відновлення водного режиму, підтримку рідкісних видів та змішані джерела фінансування природоохоронних програм.

Перспективи використання результатів дослідження. Практична цінність цього дослідження полягає в тому, що запропоновані інструменти можуть безпосередньо використовувати адміністрації заповідників і регіональні органи влади. Найкращих результатів слід очікувати від тієї моделі, де екологічні рішення спираються на стабільне ресурсне забезпечення та достовірні цифрові дані спостережень. Саме таке поєднання створює реальні передумови для довгострокової стійкості екосистем принаймні до 2030 року.

### Література

1. Букша І. Ф. Стан оцінювання загроз та адаптаційних заходів у лісовому господарстві України в умовах зміни клімату. Київ, 2022. 31 с. URL: [https://www.sfi-ukraine.org.ua/wp-content/uploads/2023/11/buksha\\_climate-change\\_report\\_31-01-2022-ukr.pdf](https://www.sfi-ukraine.org.ua/wp-content/uploads/2023/11/buksha_climate-change_report_31-01-2022-ukr.pdf) (дата звернення: 21.04.2026).
2. Восвода В., Совгіра С., Дармофал Е. Вплив змін клімату на біорізноманіття заповідних територій та його наслідки для економіки природоохоронних територій. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки*. 2025. № 6.1 (359). С. 94–98. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-359-12>
3. Гринь В. В., Босюк А. С. Вплив змін клімату на продуктивність водних екосистем та біоресурси. *Актуальні питання біотехнології, екології та природокористування : матеріали Міжнар. наук. конф., 14-15 травня 2025 р.* Харків. 2025. с. 297-298. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/conf-14-15-05-25-mater.pdf> (дата звернення: 20.04.2026).
4. Застосування інструменту ALivE як частини процесу планування екосистемної адаптації до зміни клімату: методологія та визначення точок входу: монографія / Укл.: М. Руда, А. Шибанова, Т. Бойко – Електрон. дан. Київ: Яроченко Я. В., 2025. 257 с.
5. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіз. доповідь / за ред. С. П. Іванюти. Київ : НІСД, 2020. 110 с. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5\\_sait.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf) (дата звернення: 21.04.2026).
6. Коніщук В.В., Шумигай І.В., Душко П.М., Мартиненко В.В. Еколого-економічна оцінка трансформації екосистем України за глобальних змін клімату: монографія; за наук. ред. проф. В.В. Коніщука. Київ: ДІА, 2025. 319 с.
7. Македон В. В. Дослідження процесів забезпечення соціальної відповідальності у провідних моделях корпоративного управління. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства: Економічні науки*. 2012. Вип. 126. С. 198–206.
8. Мініна О. О., Дерій Ж. В., Кондратенко Б. В. Глобальні зміни клімату: економічні наслідки та механізм адаптації для України. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2025. No 1(41). pp. 54-69. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2025-1\(41\)-54-69](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2025-1(41)-54-69)
9. Регламент ЄС про відновлення природи та шляхи впровадження в Україні : аналітична записка. ГО «Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля». Березень 2025. URL: [https://rac.org.ua/wp-content/uploads/2025/03/racse\\_eu\\_nature\\_restoration\\_regulation\\_ukr.pdf](https://rac.org.ua/wp-content/uploads/2025/03/racse_eu_nature_restoration_regulation_ukr.pdf) (дата звернення: 20.04.2026).
10. Сербов М. Г., Заводній Т. В., Маргітай Л. Г. Вплив змін клімату на водні екосистеми України та адаптаційні стратегії їхнього збереження. *Таврійський науковий вісник. Серія: Екологія, іхтіологія та аквакультура*. 2025. № 143(2). С. 40–46. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.40>
11. Сніжко С., Шевченко О., Дідовець Ю. Аналіз впливу кліматичних змін на водні ресурси України. Київ : ГО «Екодія», 2021. 68 с. URL: [https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/analiz\\_vplyvu\\_klim\\_zmin\\_na\\_vodni\\_res\\_abs.pdf](https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/analiz_vplyvu_klim_zmin_na_vodni_res_abs.pdf) (дата звернення: 20.04.2026).
12. Федонюк В. В. Прояви кліматичних змін на території національного природного парку «Прип'ять – Стохід». *Екологічні науки*. 2025. № 2(59). С. 221–226. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.2-59.34>
13. Фурсік О., Жавжарова Т., Скиданюк М., Мар'юк О., Цигрик М., Колішевський Є. Зміна клімату та кліматична адаптація. *Київ : Представництво Фонду ім. Гайнріха Бюлля в Україні*, 2021. 139 с. URL: [https://ua.boell.org/sites/default/files/2021-12/Zmina-klimatu-ta-klimatichna-adaptacia\\_oputyvannia-UCN.pdf](https://ua.boell.org/sites/default/files/2021-12/Zmina-klimatu-ta-klimatichna-adaptacia_oputyvannia-UCN.pdf) (дата звернення: 22.04.2026).
14. Чорнобров О. Ю. Оцінювання екологічного впливу змін клімату на лісові екосистеми. *Агроєкологічний журнал*. 2025. No 4. pp. 45-56. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2025.345428>
15. Юхименко Ю. С., Данильчук О. В., Бойко Л. І. Вплив кліматичних змін на початок цвітіння деревних рослин у степовій зоні України. *Вісник Одеського національного університету. Біологія*. 2024. Vol. 29. No 2(55). pp. 27-43. DOI: [https://doi.org/10.18524/2077-1746.2024.2\(55\).320487](https://doi.org/10.18524/2077-1746.2024.2(55).320487)

16. Makedon, V., Politykin, M., Hromyak, S., Novosad, I. and Doronina, I. (2025). The Role of Renewable Energy in Advancing SDG 7: Ensuring Clean and Affordable Energy. *Grassroots Journal of Natural Resources*, 8(2), 485-505. <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.080223>
17. Nesa B., Jahan M. S., Hidaka M. Climate Change and Biodiversity: Impacts on Ecosystems and Conservation Strategies. *Nature Physics*. 2026. Vol. 427. No 6970. pp. 145-148.
18. Radomska M. M., Huz V. V., Yarokhmedova I. V. Vulnerability and adaptation of protected areas to climate changes: case study of National Natural Parks in Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2022. Vol. 32. No 6. pp. 38-44. DOI: <https://doi.org/10.36930/40320606>
19. Shahzad A. Climate Change and Its Impact on Global Biodiversity. *Premier Journal of Environmental Science*. 2025. Vol. 3. Art. No 100013. DOI: <https://doi.org/10.70389/PJES.100013>
20. Skliar V., Sherstiuk M., Shepeliuk M., Kovalchuk N., Matiukha D. Impact of global climate change on the biological characteristics of tree species in forest ecosystems. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*. 2025. Vol. 16. No 1. pp. 44-63. DOI: <https://doi.org/10.31548/forest/1.2025.44>
21. Yanitskyi V. Impact of climate change on forest ecosystems in Western Polissia. *Ecological Safety and Balanced Use of Resources*. 2024. Vol. 15. No 1. pp. 100-110. DOI: <https://doi.org/10.69628/esbur/1.2024.100>

Дата першого надходження статті до видання: 28.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 21.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026