
ЗМІНА КЛІМАТУ

УДК 339.9

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.1-58.21>

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ: ГЛОБАЛЬНІ ТА ЛОКАЛЬНІ АСПЕКТИ

Ілюк Н.А., Мележик О.В., Мовчан В.О., Сергійчук Н.М.

Відкритий міжнародний університет розвитку людини «УКРАЇНА»

вул. Львівська, 23, 03115, м. Київ

GreenDragoness16@ukr.net, dekanat31@meta.ua

У статті проаналізовано глобальні та локальні аспекти впливу кліматичних змін на біорізноманіття. Актуальність теми визначається тим, що глобальні зміни клімату, зокрема, глобальне потепління призвели до кліматичної кризи, яка є загрозою для біорізноманіття планети Земля. На основі вивчення актуальної наукової інформації за допомогою теоретичного аналізу, спостереження, узагальнення, методів порівняння і прогнозування надано аналіз впливу кліматичних змін на біорізноманіття.

Зроблено висновок, що глобальними чинниками зміни різноманіття у сучасному світі виступають кліматичні зміни, які виявляють себе переважно як глобальне потепління, а всі інші кліматичні зміни є його наслідками. На біорізноманіття Землі впливають різноманітні фактори, такі як: підвищення рівня світового океану через танення льодовиків; зростання інтенсивності, сили та частоти екстремальних погодних явищ, серед яких урагани, повені, посухи, шторми; збільшення дефіциту води, що призводить до опустелювання, зниження врожайності; закислення океану; масштабні пожежі. Вони викликають зміни біорізноманіття на планеті Земля, які можуть відбуватися трьома шляхами: міграція, адаптація або зникнення.

Привертається увага до необхідності здійснення заходів щодо покращення стану екологічних систем шляхом виконання Рамкової конвенції ООН з питань зміни клімату (1992), Паризької кліматичної угоди (2015) та інших міжнародних нормативних документів, ратифікованих Україною. Міжнародна спільнота висловлює занепокоєння щодо ситуації, яка склалася та пропонує шляхи вирішення проблеми збереження біорізноманіття планети.

Для цього створені міжнародні організації та міжнародні наукові центри з дослідження клімату, щорічно проводиться Кліматичний саміт COP, де пропонуються кроки, аби не допустити критичного поглиблення кліматичної кризи. Робиться висновок про те, що світова громадськість повинна підтримувати та відновлювати природні екосистеми, зменшувати навантаження на дику природу, досліджувати та враховувати прогнозовані кліматичні зміни. *Ключові слова:* біорізноманіття, кліматична криза, глобальне потепління, міграція, адаптація, зникнення.

Analysis of the impact of climate change on biodiversity: global and local aspects. Iliuk N., Melezhyk O., Movchan V., Serhiichuk N.

The article analyzes the global and local aspects of the impact of climate change on biodiversity. The relevance of the topic is determined by the fact that global climate change, particularly global warming, has led to a climate crisis that poses a threat to the biodiversity of planet Earth. Based on the study of current scientific information through theoretical analysis, observation, generalization, comparison, and forecasting methods, an analysis of the impact of climate change on biodiversity is provided.

It is concluded that climate change, primarily manifesting as global warming, is the main global factor affecting biodiversity in the modern world, while all other climate changes are its consequences. Various factors influence Earth's biodiversity, including the rising sea level due to glacier melting; increasing intensity, strength, and frequency of extreme weather events such as hurricanes, floods, droughts, and storms; increasing water scarcity leading to desertification and reduced crop yields; ocean acidification; and large-scale wildfires. These factors drive biodiversity changes on Earth through three main pathways: migration, adaptation, or extinction.

Attention is drawn to the need for measures to improve the state of ecological systems through the implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change (1992), the Paris Climate Agreement (2015), and other international regulatory documents ratified by Ukraine. The international community expresses concern about the current situation and proposes solutions to the problem of biodiversity conservation.

To address these challenges, international organizations and scientific research centers on climate issues have been established, and the annual Climate Summit (COP) is held, where steps are proposed to prevent a critical deepening of the climate crisis. The article concludes that the global community must support and restore natural ecosystems, reduce pressure on wildlife, and study and take into account projected climate changes. *Key words:* biodiversity, climate crisis, global warming, migration, adaptation, extinction.

Постановка проблеми. Перспективи розвитку світу турбують вчених, громадських діячів, лідерів думок, які намагаються привернути увагу світової громадськості до «ускладнень людства», так званих «глобальних проблем сучасності», що мають довгостроковий характер і продовжують поглиблюватися. Протягом десятиріч з'являлись роботи провідних нау-

ковців, у яких вони висловлюють свою стурбованість, аналізують ці глобальні проблеми, зокрема, кліматичні зміни, шукають шляхи вирішення та методи розв'язання, закликають громадськість, політиків, окремих громадян до дії з метою збереження планети Земля.

Актуальність дослідження. Проблема зміни клімату впливає на всі процеси, що відбуваються у біос-

фері Землі, зумовлює та визначає існування людини, впливає на біорізноманіття. Саме тому залишаються актуальними дослідження, що стосуються цієї гострої проблеми, шляхів її вирішення, або просто привертають до неї увагу.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Робота спрямована на актуалізацію завдань екологічної безпеки України, зокрема визначених «Конвенцією про охорону біологічного різноманіття від 1992 року» [1], «Паризькою угодою» [2], «Дорожньою картою кліматичних цілей України до 2030 року» [3] та іншими законодавчими актами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремі дослідження та фундаментальні праці світових та вітчизняних вчених свідчать про те, що науковці не залишаються байдужими до проблем зміни клімату та їх наслідків. Серед таких досліджень варто назвати роботи П. Фековскі та К. Дугліса «Відновлення клімату: єдине майбутнє, яке витримає людство» (2022) [4], Й. Рандерса «2052: Глобальний прогноз на наступні сорок років» (2012) [5], Т. Яковичиної «Адаптація ЄС до змін клімату та стійкі урбоєкосистеми» (2023) [6], колективу вітчизняних авторів «Аналіз локальних кліматичних змін за результатами спостережень на метеорологічній станції Бориспіль» (2023) [7], монографію вітчизняних науковців «Збереження біорізноманіття у гірських і рівнинних регіонах України в умовах кліматичних змін» (2022) [8] та ін. Висловлюємо подяку WWF, незалежній природоохоронній організації, місією якої є зупинка деградації природного середовища Землі, збереження біологічного різноманіття світу [9] та громадській організації Центр екологічних ініціатив «Екодія» [10] за надані статистичні та аналітичні матеріали, що використовувались при аналізі запропонованої проблематики.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. У статті наведена інформація щодо кліматичної кризи, яка впливає на видове біорізноманіття.

Новизна полягає в узагальненні останніх даних, наданих WWF, незалежною природоохоронною організацією, використано матеріали доповідей Римського клубу, відомості Червоної книги України тощо. Таким чином було зроблено спробу застосування міждисциплінарного підходу до зазначеної проблеми.

Методологічне або загальнонаукове значення. У процесі роботи задіяні загальнонаукові методи теоретичного аналізу, спостереження, узагальнення, методи порівняння і прогнозування. Стаття має важливе значення для екологічного планування та прийняття стратегічних рішень.

Виклад основного матеріалу. За словами Володимира Вернадського [11], «життя може проявлятися лише в певному середовищі, у певних фізичних та хімічних умовах». Таким середовищем є біосфера,

у якій жива речовина займає приблизно 0,25%. При цьому жива речовина зосереджується у «тонкій, більш або менш суцільній плівці на поверхні суші в тропосфері, в лісах та полях, проникає весь океан» [11].

Тропосфера містить понад 90% всієї маси атмосфери, повітряної оболонки Землі. А процеси, що відбуваються в тропосфері, безпосередньо впливають на життя і діяльність людей. Так, клімат – характер погодних умов протягом тривалого періоду для значної території – залежить від кількості сонячної радіації, її перетворення у діяльному шарі земної поверхні та пов'язаною з нею циркуляцією атмосфери й океанів. Дія цих кліматоутворювальних чинників залежить від географічних характеристик – географічної широти, висоти над рівнем моря, орографії, розподілу моря і суходолу, наявності льодового і снігового покривів та ін. [12]. Кліматичні особливості визначаються за допомогою показників атмосферного тиску, швидкості і напрямку вітру, температури та вологості повітря. Їх зумовлюють також рівень хмарності та кількість атмосферних опадів, тривалість та інтенсивність сонячної радіації, дальність видимості, температура верхніх шарів ґрунту та поверхні водоймів, інтенсивність випаровування води в атмосферу, висота і стан снігового покриву, інші атмосферні явища і наземні гідрометори, такі як роса, ожеледь, ожеледиця, туман, грози, замітілі тощо.

Значну роль у формуванні клімату відіграє діяльність людини. Розвиток техніки, індустріалізація, урбанізація – ці ознаки прогресу мають і зворотній ефект. Вони на жаль призводять до коливання глобальних температур та погодних явищ, тобто до зміни клімату. Зміни клімату існували завжди, але сучасні зміни клімату відбуваються шаленими темпами. Вони стали глобальною проблемою людства, про що йдеться у Рамковій конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату [13]: «Зміна клімату Землі і її несприятливі наслідки є предметом спільного занепокоєння людства». Останнім часом у науковий вжиток увійшов термін «кліматична криза», який підкреслює серйозність проблеми та вказує на потребу вирішувати її вже зараз [14].

Кліматична криза виявляє себе як природні катаклізми, посухи, невинні повені, нестримна спека, лісові пожежі тощо. Науковці переконані, що першопричиною таких явищ є глобальне потепління.

Глобальне потепління є найбільшою планетарною проблемою. Воно викликане діяльністю людини, яка, використовуючи викопне паливо, виробляючи енергію та неефективно її споживаючи, спричиняє утворення надмірної кількості парникових газів, що утримують сонячне тепло у нижніх шарах атмосфери, не даючи йому повертатись до космосу, тим самим викликаючи так званий «парниковий ефект». Згідно до прогнозів провідних міжнародних наукових центрів з дослідження клімату (Центр міжнародного дослідження клімату та навколишнього

середовища (англ. Center for International Climate and Environmental Research, CICERO; норв. Senter for klimaforskning) – незалежна норвезька дослідницька база, що займається вивченням проблем клімату та екології у всьому світі та пов'язана з Університетом Осло [15]; Центр дослідження біорізноманіття та клімату Зенкенберга (Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum) (Німеччина) [16]; Всесвітня програма дослідження клімату (WCRP) [17] та ін.), протягом наступного століття температура підвищиться на 2-5 градусів за Цельсієм. Для дослідження причин і наслідків глобального потепління клімату керівники Програми ООН з навколишнього середовища (United Nations Environmental Program – UNEP) та Всесвітньої метеорологічної організації (World Meteorological Organization – WMO) створили Міжурядову панель зі зміни клімату (The Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) та організували Міжнародну групу експертів зі зміни клімату (МГЕЗК).

Встановлено, що до «звичайних» факторів, які сприяють забрудненню повітря – робота ТЕЦ, вихлопні гази, промислова діяльність, лісові пожежі – додався ще й фактор війни в Україні. Постійні обстріли, пожежі, підймання у повітря дрібнодисперсної сажі (попелу) – все це робить повітря забрудненим, а, значить, сприяє пришвидшенню змін клімату не лише в Північній півкулі, але й у глобальному масштабі.

Причому, за розрахунками вчених, сумарний внесок дії дрібнодисперсної сажі на тепловий баланс Землі більший за всі парникові гази, окрім вуглекислого. Через свій маленький розмір, часточки сажі можуть переміщуватись на великі відстані та довго не осідати на землю. У сухі періоди року попіл з повітряними масами може переноситись навіть на території з вічною мерзлотою, що призводить до прискорення танення льодовиків [18].

Загальні зміни природного середовища на Землі стосуються не лише змін теплового балансу атмосфери. До глобальних змін слід також віднести зміни циркуляції вод Світового океану, круговороту води, зменшення зволоженості територій, загального зростання сухості в екосистемах, ландшафтах і викликаного цим скорочення біологічної продуктивності екосистем. Зростання температури збільшує випаровування, що спричиняє перерозподіл вологи. Як наслідок, в одних регіонах випаровується надмірна кількість вологи та посилюється посуха. В інших регіонах ця волога конденсується, і там частішають зливи та шторми, що викликає ризики затоплення [14].

Кліматична криза зумовлює також «шосте масове вимирання» [19] – стрімке скорочення флори та фауни Землі. Тобто фактично визнається вплив кліматичних змін на біорізноманіття планети. Терміном «біологічне різноманіття» прийнято позначати різноманітність живих організмів усіх

екосистем та екологічних комплексів. На біорізноманіття впливають абіотичні (геологічні, кліматичні) та біотичні (генетичні) фактори, включаючи рекомбінацію генів та горизонтальне перенесення генетичного матеріалу.

На біорізноманіття впливають також негативні явища глобального характеру, які спостерігаються у біосфері Землі. Це, зокрема, захворювання і загибель лісів (щорічно вирубується понад 3 млрд. м³ деревини). Також спостерігається підкислення ґрунтів із-за масованого використання мінеральних добрив, випадіння кислотних дощів, що містять велику кількість оксидів сірки та азоту, повсюдне цвітіння природних вод із-за надмірного надходження у воді елементів азоту і фосфору, які попадають туди разом зі стоками. Всі ці фактори призводять до порушення природних умов для життєдіяльності тварин і рослин, що, в свою чергу, призводить до скорочення біорізноманітності.

Людина систематично винищує біологічні види, які на її думку є «шкідливими», а це також призводить до руйнації екосистем і скорочення біорізноманітності. Наприклад, зниження популяції комах-запилювачів щороку призводить до втрати сільськогосподарських культур на 577 млрд. доларів США [20].

За останні десятиліття зникла майже п'ята частина представників рослинного і тваринного світу.

«Збереження біологічного різноманіття є спільною справою для всього людства», зазначено у «Конвенції про охорону біологічного різноманіття» [1], ратифікованої Україною ще у 1994 році.

Аналіз наукової літератури дозволяє назвати фактори, які зумовлюють зміни біорізноманіття у глобальному плані. Провідним фактором є зміна клімату – глобальне потепління. Саме воно спричиняє появу інших чинників. Серед них слід зазначити: підвищення рівня моря внаслідок танення льодовиків; збільшення інтенсивності та частоти екстремальних метеорологічних явищ, таких як урагани, повені, посухи та шторми; посилення аридизації територій та зниження продуктивності сільськогосподарських угідь через дефіцит водних ресурсів; закислення океану; масштабні пожежі. Всі вони спричиняють втрату середовища проживання багатьох видів тварин через зміну клімату та вимирання частини рослинного світу, тобто втрату біорізноманіття та важливих екосистем. Близько мільйона видів тварин та рослин (1/8 усіх видів на планеті) знаходяться під загрозою зникнення упродовж найближчих десятиліть [14].

Так, експерти підраховали, що під час пожежі в Австралії 2019-2020 року загинули або зникли 143 мільйони ссавців, майже 2,5 мільйона рептилій, 180 мільйонів птахів, 51 мільйон жаб [21].

Закислення океану відбувається тому, що відбувається абсорбція 25% атмосферного вуглекислого

газу. Через це підвищується кислотність гідросфери, що, в свою чергу, викликає зменшення кількості карбонат-іонів – речовин, які задіяні в процесі біомінералізації скелетних структур морських організмів, тобто допомагають, наприклад, двостулковим моллюскам будувати захисні панцирі. Відповідно, під загрозою опиняються мідії, планктон та коралові рифи. За прогнозами, якщо середньорічна температура зросте на 2 градуси, буде втрачено до 99% коралових рифів [22].

Зміна біорізноманіття відбувається також за рахунок «кліматичних біженців» – тобто тварин, які вимушено втрачають звичне середовище існування через процеси аридизації, опустелення, трансгресії моря та аномалій сезонних метеорологічних ситуацій. Наприклад, популяція білого ведмеда в Арктичному регіоні страждає від скорочення площі льодового покриву, що є критично важливим для полювання та розмноження цих тварин. Глобальне потепління призводить до танення льоду, що унеможливорює ефективно полювання влітку та ускладнює виведення потомства. Адаптація до наземного способу життя для білих ведмедів є проблематичною [22]. А це може викликати їх зникнення.

Кліматично-зумовлені зміни проявляються у зміні фенологічних фаз рослин, зокрема, це стосується цвітіння, скидання листя, повторного розвитку. Більш ранньому настанню цвітіння та листопаду. Наприклад, у місті Бостон підвищення середньої температури на 2°C зумовлює зсув початку цвітіння на 4-30 днів [23]. Зазначений феномен порушує синхронізацію з періодом активності комах-запилювачів, що призводить до негативного впливу на біорізноманіття.

Спостерігається також суттєва трансформація ареалів видів рослин, інтродукція та активне поширення інвазійних видів, серед яких значна частка представлена небезпечними бур'янами, алергенами та фітопатогенами. Результати моделювання свідчать про те, що, наприклад, у флорі Каліфорнії близько 2/3 видів можуть втратити до 80% площі свого ареалу протягом XXI століття. У західноєвропейських горах фіксується тенденція до міграції високогірних видів рослин. Починаючи з 1905 року, 2/3 із 171 високогірного виду за кожні 10 років піднімалися на 29 м [24].

У цілому реакцію рослин на зміни клімату зводять до трьох типів: міграція, адаптація або зникнення [23; 25]. Автор статті розділяє дане твердження та вважає, що такі реакції притаманні також представникам тваринного світу.

У разі стрімкого потепління міграція видів рослин може призвести до зміни екосистеми, скорочення біорізноманіття, витіснення природних аборигенних видів, які росли історично й еволюційно сформували свої угруповання чи харчові ланцюги. Чужорідні (інтродуковані) види можуть бути завезені цілеспрямовано людиною, або ж потрапити випадково на певну

територію. Деякі з них настільки добре почувують себе в новому середовищі, що активно розмножуються, захоплюють усе нові території та витісняють аборигенні види. Їх і називають інвазійними. Серед інвазійних видів зустрічаються види-трансформери, які не просто витісняють одного чи двох природних конкурентів, а й своєю життєдіяльністю впливають на умови довкілля (наприклад, деякі рослини мають здатність змінювати хімічний склад ґрунту). Відомими прикладами інвазійних рослин в Україні є: борщівник, золотарник канадський, клен американський, дуб червоний, види амброзії, ваточник сирійський, маслинка вузьколиста, рослини-паразити – вовчок соняшниковий (кумський), повитиця польова [26].

Адаптація до кліматичних змін негативно вплине на види з тривалим онтогенезом, зокрема, на багаторічні рослини. У конкурентній боротьбі вони втратять свої позиції, поступившись місцем видам з коротким життєвим циклом, насамперед, однорічним бур'янам.

Зникнення як реакція організмів на зміну клімату – це вимирання певних видів рослин або тварин. Я. Дідух зазначає, що, за прогнозами, протягом століття з окремих територій зникнуть 17-35% видів, а в Європі, зокрема до 2080 р., свій ареал скоротить близько 50% видів рослин. Ці процеси спостерігаються вже сьогодні. Наприклад, флора Бостона упродовж 1850-2007 рр. втратила майже 600 видів рослин, із яких 32% – рідкісні [23].

Зникають зазвичай такі таксони [24]:

1) що не мають шляхів відступу (поширені на вершинах гір, островах, які можуть бути затопленими, у високих полярних широтах, на околицях континентів тощо);

2) з обмеженими ареалами (вузькі ендеміки), хоча на Кубі зафіксовано 44 ендемічні види (ксерофіти), що стали інвазійними;

3) із поганою здатністю до поширення чи тривалим і складним циклом розвитку (комахоїдні, орхідні, епіфіти в тропіках);

4) чутливі до екстремальних умов, незначна зміна яких порушує еконішу;

5) із коеволюційними чи синхронними відносинами з іншими видами рослин і тварин (епіфіти, пацієнти, що існують в умовах, створених специфічним фітосередовищем, наприклад, під кронами густих листяних лісів тощо);

6) із негнучкими фізіологічними реакціями на мінливість клімату і викликані його наслідками (вражені епіфітотіями, епізоотіями, тобто хворобами, що викликають поширення різних мікроорганізмів, грибів, тварин) [24, с. 36-37].

Відповідно до даних Міжнародного союзу охорони природи та природних ресурсів (МСОП; англ. International Union for Conservation of Nature, IUCN) з 134 425 видів, які були оцінені, 37 400 видам загрожує зникнення, ці види мають статуси вразливий,

під загрозою і під критичною загрозою зникнення. Серед них 41% амфібій, 26% ссавців, 14% птахів, 34% хвойних рослин, 33% коралів, 36% акул і скатів, 28% ракоподібних. Варто відмітити, що 900 видів вже взагалі зникли, а ще 79 зникли у дикій природі [27]. Червоний список Міжнародного союзу охорони природи та природних ресурсів є найбільшим переліком видів, укладеним за результатами оцінки стану на глобальному і регіональних рівнях.

Отже, за цими даними можна робити висновки про сучасний стан біорізноманіття Землі. Вплив кліматичних змін на біорізноманіття є вражаючим та має глобальний характер.

Глобальними аспектами впливу зміни клімату на біорізноманіття є:

- глобальне потепління, яке призводить до зміщення ареалів біологічних видів, порушення термінів розмноження та міграції, а також до збільшення ризику їх вимирання;

- зміни в режимі опадів: кількіс та розподіл опадів викликають посухи або повені, що негативно впливає на рослинність та тваринний світ, викликає їх міграцію, або спричиняє зникнення;

- підвищення рівня моря загрожує прибережним екосистемам, таким як мангрові ліси та коралові рифи, які самі є частиною біорізноманіття, а також виступають важливими місцями існування багатьох видів флори та фауни;

- екстремальні погодні явища: урагани, пожежі та посухи – збільшення їх частоти та інтенсивності може призвести до знищення екосистем та популяцій видів.

Зміни клімату на глобальному рівні можуть по-різному проявитися на регіональному (локальному) рівні [24, с. 38].

Локальні аспекти впливу кліматичних змін на біорізноманіття випливають із специфічних умов тієї або іншої природно-географічної зони. Так, за даними Л. Вагалюк, М. Лісового, природними екосистемами України є хвойні, змішані, широколистяні ліси, субсередземноморські рідколісся, лісостеми, степи, субальпійські та альпійські луки (полонини, яйла), напівпустелі, піщані пляжі, коси та дюни, екосистеми кам'янистих схилів, підземні порожнини (печери), болота, солонці та солончаки, прісноводні річки та озера, солонуватоводні озера та естуарії (лимани), солоні озера та затоки, скелясті береги морів, морські екосистеми Чорного та Азовського морів і Керченської протоки [28, с. 11]. Біорізноманіття України налічує щонайменше 74 000 видів рослин, тварин та грибів (зокрема рослин – більш як 27 тисяч видів, тварин – більш як 35 тисяч видів, грибів – більш як 12 тисяч видів); щорічно надходять повідомлення про знахідки нових для країни видів [28, с. 11], що є, зокрема, результатом міграції внаслідок кліматичних змін.

Локальні зміни біорізноманіття на території України проаналізовано групою авторів у монографії

«Збереження біорізноманіття у гірських і рівнинних регіонах України в умовах кліматичних змін» (2022). Зокрема, дослідники відмічають нестабільні тенденції біорізноманіття комах. Деякі види на тлі кліматичних змін демонструють депресією чисельності (лучно-степові види турунів і денні лускокрилі), тоді як термофільні європейсько-середземноморські (субсередземні) види навпаки, з потеплінням клімату виявляють експансію в значно північніші регіони. Наслідками кліматичних змін, які призводять до змін функціонування метапопуляцій планктонних ракоподібних у високогірних масивах Українських Карпат, є висихання астатичних водоем або надто короткий час їхнього існування для розвитку генерацій гіллястостусих чи веслоногих. Часті й тривалі бездощові періоди в останнє десятиліття призвели до зникнення багатьох астатичних планктоценозів [29].

Болотні екосистеми виконують клімато- й водорегуляційну ролі, а також є оселищами великої кількості рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин, у тому числі – реліктових. Зазнають впливу кліматичних змін і степи. На півночі відбувається їх олущення, перетворення на луки, що несе за собою зміну типу рослинності. На півдні степи переживають процеси опустелювання, що також призводить до зміни флори та фауни.

Прослідкувати зміну біорізноманіття на території України можна за допомогою Червоної книги [30]. Червона книга України є основним документом, у якому узагальнено матеріали про сучасний стан рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, види тваринного і рослинного світу, які постійно або тимчасово перебувають (зростають) у природних чи штучно створених умовах у межах території України, її континентальної шельфу та виключної (морської) економічної зони [31]. Кількість видів в Червоній книзі збільшується (Рис. 1), що свідчить про зміну біорізноманіття України в бік його зменшення. Так, перша Червона книга України (1980) включала 85 видів (підвидів) тварин і 151 вид вищих рослин. Друге видання (1994 – «Тваринний світ»; 1996 – «Рослинний світ») включало 382 види тваринного та 541 вид рослинного світу. Третє видання (2009) – 542 види тварин та 826 видів рослин і грибів. У 2021 році у затверджені переліки рідкісних і таких, що зникають, потрапили 687 видів тварин та 858 видів рослин і грибів [32].

Зміни клімату в Арктиці призводять до танення льодовиків, а це загрожує існуванню багатьох видів, таких як білі ведмеді та моржі. У тропічних лісах зміни в режимі опадів можуть призвести до знеліснення та втрати біорізноманіття цього регіону.

Отже, локальні аспекти впливу зміни клімату на біорізноманітність можна прослідкувати, вивчаючи той чи інший географічний регіон. В одних з них провідним буде перетворення степу на іншу екосистему; дець – зміна болотних екосистем внаслідок посухи або надмірних опадів. Змінюються русла

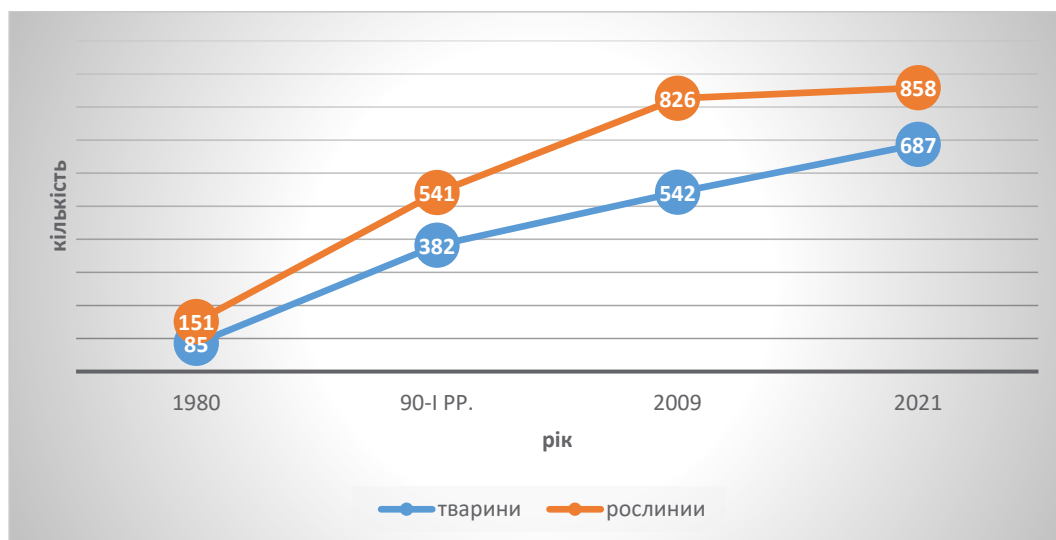


Рис. 1. Кількість видів тварин та рослин у Червоній книзі України

Джерело: розроблено автором на основі матеріалів сайту [32]

річок, висихають озера, тануть льодовики. Всі ці явища і будуть визначати тенденції змін біорізноманіття на локальному рівні.

Головні висновки. Отже, зміни клімату є однією з найсерйозніших загроз для біорізноманіття на нашій планеті. Кліматичні зміни набули такого масштабу, коли варто застосовувати термін «кліматична криза». Зроблено висновок, що глобальними чинниками зміни різноманіття у сучасному світі виступають кліматичні зміни, які виявляють себе переважно як глобальне потепління, а всі інші кліматичні зміни є його наслідками. На біорізноманіття Землі впливають підвищення рівня моря через танення льодовиків; збільшення інтенсивності та частоти екстремальних погодних умов, таких як урагани, повені, посухи та шторми; збільшення дефіциту води, що призводить до опустелювання та зниження врожайності; закислення океану; масштабні пожежі. Вони викликають зміни біорізноманіття на планеті Земля, які можуть відбуватися трьома шляхами: міграція, адаптація або зникнення.

Згідно зі звітом WWF «Жива планета» 2024, Земля наближається до небезпечних переломних моментів, що становлять серйозну загрозу для люд-

ства. Впродовж наступних п'яти років знадобляться величезні зусилля міжнародної спільноти для подолання подвійної кліматичної та природної кризи [33]. Тому критично важливим завданням для людства стає проблема збереження біорізноманіття на планеті Земля. Глобальна спільнота повинна спрямувати зусилля на реставрацію та охорону природних екосистем, включаючи лісові масиви, болотні угіддя та степові біотопи; мінімізацію антропогенного впливу на дику фауну та флору шляхом оптимізації практики мисливства, рибальства та інших форм експлуатації природних ресурсів; створення сприятливих умов для існування видів, що знаходяться під загрозою зникнення, зокрема, шляхом створення центрів збереження та розведення; формування мережі охоронюваних територій різного типу (наземних, прісноводних та морських) з урахуванням прогнозованих кліматичних змін та їх потенційного впливу на біорізноманіття.

Перспективи використання результатів дослідження. Результати досліджень можуть бути використані для розробки програм моніторингу стану біорізноманіття, які дозволять відстежувати зміни, що відбуваються під впливом кліматичних змін.

Література

1. Конвенція про охорону біологічного різноманіття від 1992 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_030#Text.
2. Паризька угода (Угоду ратифіковано Законом № 1469-VIII від 14.07.2016). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_161#Text.
3. Дорожня карта кліматичних цілей України до 2030 року. Бачення громадськості. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2020/02/dk-clim-ciley-full.pdf>.
4. Fiekowsky P., Douglass C. Climate Restoration: The Only Future That Will Sustain the Human Race. Rivertowns Books. 265 p., URL: https://www.researchgate.net/publication/379416635_Fiekowsky_Peter_y_Douglass_Carole_2022_Climate_Restoration_The_Only_Future_That_Will_Sustain_the_Human_Race_Rivertowns_Books.
5. Randers J. 2052. A Global Forecast for the Next Forty Years. Chelsea Green, 2012. 416 p.
6. Яковичина Т.Ф. Адаптація ЄС до змін клімату та стійкі екосистеми: Навчальний посібник. Дніпро: ПДАБА. 2023. 109 с.

7. Клок С. В., Корнус А. О., Бобир О. О., Корнус О. Г., Данильченко О. С. Аналіз локальних кліматичних змін за результатами спостережень на метеорологічній станції Бориспіль. *Слобожанський науковий вісник*. Серія: Природничі науки. № 2. 2024. С. 98-106. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturalspu/2024.2.13>.
8. Збереження біорізноманіття у гірських і рівнинних регіонах України в умовах кліматичних змін / За ред. В. Кияк, І. Данилик, І. Шпаківська, О. Кагало, О. Лобачевська. Львів: Простір-М, 2022. 189 с. URL: <https://ecoinst.org.ua/pdf/zberezhennia-bioriznomanittia-monographia-2022.pdf>.
9. WWF. URL: https://wwf.panda.org/discover/about_wwf.
10. Екодія. URL: <https://ecoaction.org.ua/pro-nas>.
11. Вернадський В. І. Вибрані праці. К. : Наукова думка, 2005. 302 с.
12. Клімат. В. М. Бабиченко, Л. М. Гущина, Н. В. Ніколаєва. *Енциклопедія Сучасної України*. Редкол. : І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.]; НАН України, НТШ. К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2013. URL: <https://esu.com.ua/article-8461>.
13. Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_044#Text.
14. Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення для протидії. URL: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html>.
15. Провідний інститут міждисциплінарних кліматичних досліджень Норвегії. URL: <https://www.cicero.oslo.no/no>.
16. Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum Frankfurt M. URL: <https://www.senckenberg.de/de/institute/sbik-f>.
17. Всесвітня програма дослідження клімату (WCRP). URL: <https://uk.council.science/member/world-climate-research-programme-wcrp>.
18. Як пов'язані війна, якість повітря та клімат? URL: <https://www.savednipro.org/yak-povyazani-vijna-yakist-povitrya-ta-klimat>.
19. Von Weizsaecker, E., Wijkman, A. Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. Springer, 2018. 220 p.
20. Вимирання загрожує мільйону видів тварин та рослин. URL: <https://ecoaction.org.ua/vymyranattia-zahrozhuie-miljonu.html>.
21. Катастрофа для дикої природи: вчені підрахували, скільки тварин загинули у пожежах в Австралії. URL: https://24tv.ua/pozhezhi-avstraliyi-skilki-tvarin-zaginulo-tsifri-novini-v-sviti_n1386030.
22. Все складно: заплутані стосунки між людством, кліматом та біорізноманіттям. URL: <https://ecoaction.org.ua/bioriznomanittia.html>.
23. Bramwell D. Plant adaption and climate change 2nd World Scientific Congress Challenges in Botanical Research and Climate Change. Programme Book of abstract 29 Juni 4 july 2008. Delft, The Netherlands.
24. Дідух Я. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. *Вісник Національної академії наук України*. 2009. № 2. С. 34-44. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vnanu_2009_2_12.
25. Havens K.H. Plant responses to climate change: phenology, adaptation, migration // 2nd World Scientific Congress Challenges in Botanical Research and Climate Change. Programme Book of abstract 29 Juni 4 july 2008. Delft, The Netherlands.
26. Інвазійні види шкідливих організмів в Україні. *Пропозиція. Головний журнал з питань агробізнесу*. URL: <https://propozitsiya.com.ua/invaziyni-vydy-shkidlyvyh-organizmiv-v-ukrayini>.
27. Види Червоного списку МСОП. URL: <https://wownature.in.ua/articles/vydy-chervonoho-spysku-msop>.
28. Біорізноманіття і його збереження: навчальний посібник / Л.В. Вагалюк, М.М. Лісовий, 2023. 300 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u341/navch.posibnik_bioriznomanittya_ta_yogo_zberezhennya.pdf.
29. Збереження біорізноманіття і раритетних типів оселищ в умовах кліматичних змін. Наукові рекомендації / Ред. В. Кияк, І. Данилик, І. Шпаківська, О. Кагало, О. Лобачевська. Львів: Простір-М, 2022. 55 с. URL: <https://ecoinst.org.ua/pdf/zberezhennia-bioriznomanittia-recomendacii-2022.pdf>.
30. Червона книга України. URL: <https://redbook-ua.org>.
31. Закон України «Про Червону книгу України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3055-14#Text>.
32. Види, занесені до Червоної книги України. URL: <https://wownature.in.ua/articles/vydy-zaneseni-do-chervonoj-knyhy-ukrainy>.
33. WWF. URL: <https://wwf.ua/?15343441/living-planet-report-2024>.