

7. Kuzyshyn A., Kuczabski A., Poplavska I., Zadvornyi S. Risk assessment of the social sphere development on the example of areas of the Carpathian-Podillia region (Ukraine). *Czasopismo Geograficzne*, 2022. 93(3): 473-493.
8. Lehtonen O., Tykkyläinen M. Self-reinforcing spatial clusters of migration and socio-economic conditions in Finland in 1998-2006. *Rural Stud.* 2010. 26 (4), pp. 361-373.
9. Makkonen T. & Inkinen T. Benchmarking the vitality of shrinking rural regions in Finland. *Journal of Rural Studies*. 2023. 97, 334-344.
10. Makkonen T., Kahila P. Vitality policy as a tool for rural development in peripheral Finland. *Growth Change*, 2021. 52 (2), pp. 706-726.
11. Pacione, M. Quality of life in Glasgow: An applied geographical analysis. *Environment and Planning a: Economy and Space*, 1986. 18(11), 1499-1520.
12. Rhodes J., Russo J. Shrinking smart? Urban redevelopment and shrinkage in Youngstown. *Urban Geogr.*, 2013. 34 (3), pp. 305-326
13. Wirth P., Elis V., Müller B., Yamamoto K. Peripheralisation of small towns in Germany and Japan: dealing with economic decline and population loss. *Rural Stud.*, 2016, 47, pp. 62-75
14. Zarecor K., Peters D., Hamideh S. Rural smart shrinkage and perceptions of quality of life in the American Midwest. J. Martinez, C. Mikkelsen, R. Phillips (Eds.), *Handbook of Quality of Life and Sustainability*, Springer, Cham (2021), pp. 395-415.
15. <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>

СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ, МОНІТОРИНГ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Любинський О.І., Любінська Л.Г.
lubin.alex@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

The article describes modern innovative approaches and technologies for preserving biodiversity as key components of the sustainable development strategy, environmental policy of the countries of the world and the EU. The importance of the implementation of the Biodiversity Strategy to bring nature back into our lives, which includes 17 key indicators that European countries must achieve, has been revealed. The introduction of the complex application of genomic science to the study of biodiversity, in particular, the project «Biodiversity Genomics Europe/BGE» within the framework of the European Union's largest research and innovation program «Horizon Europe», the possibility of involving genomic data and methods for description, monitoring and conservation of biodiversity on the continent.

Key words: *biodiversity, sustainable development strategy, genomics, environmental impact assessment, biodiversity monitoring*

Збереження біорізноманіття – найважливіша складова державної екологічної політики України. Біорізноманіття формує безпечне для життя і здоров'я людини навколишнє природне середовище, забезпечує населення продуктами харчування, ліками, сировиною для промисловості, підтримує функціонування екосистем. Для суспільства біорізноманіття має економічну, рекреаційну, культурну, екологічну та інші цінності.

Екосистеми забезпечують такі необхідні речі, як їжа, прісна вода та чисте повітря. Вони також пом'якшують дію стихійних лих, шкідників і хвороб. Запропонована «Стратегія біорізноманіття ЄС» спрямована на те, щоб до 2030 року біорізноманіття Європи відновилося завдяки збільшенню площі природно-заповідного

фонду до 30%. Європейським містам також пропонується збільшити частку біорізноманіття в урбаністичному просторі [4].

Законодавством України природно-заповідний фонд охороняється як національне надбання, щодо якого встановлюється особливий режим охорони, відтворення і використання. Україна розглядає цей фонд як складову частину світової системи природних територій та об'єктів, що перебувають під особливою охороною. В Україні ратифіковано багато важливих міжнародних конвенцій задля збереження біорізноманіття. Збереження біорізноманіття є однією із ключових складових стратегії сталого розвитку, екологічної політики держав світу та ЄС. Ефективність збереження генофонду людини, рослинного і тваринного світу певною мірою залежить від ефективності роботи органів державної виконавчої влади та місцевого самоврядування [3].

20 травня 2020 року в структурі Європейського Зеленого Курсу (ЄЗК) прийнято спеціальну Стратегію збереження біорізноманіття (Biodiversity Strategy to bring nature back into our lives), в якій прописано 17 ключових показників, яких мають досягти європейські країни.

1. Юридично захистити щонайменше 30% сухопутної території ЄС та 30 % морської акваторії ЄС та інтегрувати екологічні коридори, як частину справжньої Транс-європейської екомережі.

2. Суворо охороняти щонайменше третину природоохоронних територій ЄС, включаючи всі первинні ліси та праліси, що залишились в ЄС

3. Здійснювати ефективний менеджмент всіма територіями, що знаходяться під охороною, визначаючи чіткі цілі та заходи щодо збереження, а також відслідковувати їх належним чином.

4. Юридичні обов'язкові цілі ЄС з відновлення природи, які мають бути запропоновані у 2021 році, підлягають проведенню оцінки впливу. До 2030 р. будуть відновлені значні території деградованих екосистем та екосистем, які депонують вуглець; природні оселища та види не демонструватимуть погіршення тенденцій та статусу збереження; і принаймні 30 % видів матимуть сприятливий статус збереження або, принаймні, будуть демонструвати позитивну тенденцію.

5. Зниження чисельності природних запилювачів припиниться.

6. Використання хімічних пестицидів та ризику від них знизяться на 50 %, а використання більш небезпечних пестицидів — на 50 %

7. Щонайменше 10 % сільськогосподарських територій вкриті ландшафтами з високими біорізноманіттям.

8. Щонайменше 25 % сільськогосподарських угідь використовуються для органічного землеробства, і застосування агроекологічних практик значно збільшилося.

9. В ЄС висаджено три мільярди нових дерев у повній відповідності до екологічних принципів.

10. Значний прогрес досягнуто у відновленні територій із забрудненими ґрунтами.

11. Відновлено щонайменше 25 000 км вільноплинних річок.

12. На 50 % зменшиться кількість охоронюваних видів, які потерпають від інвазійних чужорідних видів.

13. Втрати поживних речовин з добрив зменшуються на 50 %, що призводить до скорочення використання добрив щонайменше на 20 %.

14. Міста з населенням в не менше ніж 20 000 жителів мають амбітні Плани міського озеленення.

15. Жодні хімічні пестициди не використовуються у чутливих районах, таких як міські зелені зони ЄС.

16. Негативний вплив на чутливі види та природні оселища, в тому числі на глибоководному морському дні, через риболовлю та видобувну діяльність суттєво зменшений для досягнення належного екологічного стану.

17. Побічний прилов видів ліквідується або зменшується до рівня, який дозволяє відновлення і збереження популяцій [7].

Створення охоронних зон у межах найважливіших для попередження деградації біорізноманіття територій є одним з найбільш ефективних механізмів збереження біорізноманіття. Кабінет Міністрів України затвердив Порядок створення охоронних зон для збереження біорізноманіття у лісах та Порядок створення охоронних зон для збереження об'єктів Червоної книги України. Охоронні зони можуть створюватися для збереження: об'єктів Червоної книги України, регіональних рідкісних видів, типових та унікальних екосистем, видатних та найстаріших дерев. Ініціювати створення охоронних зон можуть будь-які юридичні особи, у тому числі громадські організації або ж науково-дослідні установи. На відміну від заповідних територій, охоронна зона створюється доволі швидко – за 30 днів. І погодження лісівників не потрібне – усе вирішує обласна адміністрація. Практика швидкого створення охоронних зон навколо цінних видів чи оселищ успішно показала себе у західних країнах. Створення охоронних зон у межах найважливіших для попередження деградації біорізноманіття територій є одним з найбільш ефективних механізмів збереження біорізноманіття. На відміну від територій та об'єктів природно-заповідного фонду, такі охоронні зони мають більш гнучкий характер, можуть бути адаптовані до умов середовища, що змінюється. Важливо, що Порядки встановлюють лише мінімальні вимоги до режиму охоронних зон. Тож не створюється надмірне регулювання і залишається можливість встановити для конкретних об'єктів захисту оптимальний режим охоронної зони [2].

Позитивно вплинути на збереження біорізноманіття можна також і через застосування процедури оцінки впливу на довкілля планованої діяльності, відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля», який набув чинності 18 грудня 2017 року. Оцінка впливу на довкілля призначена для виявлення характеру, інтенсивності і ступеня небезпеки впливу будь-якого виду планованої господарської діяльності на стан довкілля і здоров'я населення. Планування дослідження біорізноманіття для проведення оцінки впливу на довкілля передбачає такі етапи: визначення об'єкту дослідження, оцінка потенційного впливу діяльності на біорізноманіття, розробка плану дослідження, збір даних, аналіз даних, підготовка звіту та рекомендацій з невиснажливого використання та впливу на біоресурси. Методи, які використовують для проведення дослідження біорізноманіття включають: інвентаризацію видів, моніторинг, генетичний аналіз, картографування екосистем. Перед тим як приймати рішення про ведення тої чи іншої господарської діяльності, необхідно оцінити вплив на довкілля, зокрема навантаження на біорізноманіття [3].

Дослідження біорізноманіття потребує спеціальних знань щодо збереження біологічного і ландшафтного різноманіття, природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, а також знань щодо розроблення заходів із запобігання, зменшення та пом'якшення можливих негативних наслідків впливу господарської та іншої діяльності людей на довкілля [3].

8 вересня 2022 року офіційно розпочато масштабний проєкт «Геноміка біорізноманіття Європи» («Biodiversity Genomics Europe/BGE») у межах найбільшої програми Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт Європа». Проєкт "BGE" присвячено залученню геномних даних і методів для опису, моніторингу та збереження біорізноманіття на континенті. Головною метою є подолання кризи біорізноманіття за допомогою даних ДНК. Комплексне застосування геномної науки до дослідження біорізноманіття докорінно змінить природоохоронну науку та політику. Прогнозують, що наслідки будуть подібними до тих, які має проєкт геному людини (Human Genome Project) у медицині. Новий загальноєвропейський консорціум «Biodiversity Genomics Europe» є лідером цього напрямку. Об'єднавши провідних європейських спеціалістів із двох фундаментальних технологій на основі ДНК, штрих-кодування ДНК і секвенування геному, BGE оптимізує розгортання цих методів по всій

Європі. Штрих-кодування ДНК використовує короткі послідовності ДНК для розрізнення видів. Завдяки сучасним методам генетичного секвенування штрих-кодування ДНК має потенціал для значного прискорення опису життя на Землі, створюючи основу для глобального моніторингу біорізноманіття. До консорціуму увійшли 33 дослідницькі організації та університети з 20 країн Європи та Північної Америки, зокрема: Королівський ботанічний сад в Единбурзі, Зоологічний музей та інститут імені Александра Кьоніга, Сангерівський інститут, Європейська лабораторія молекулярної біології, Університети Упсали, Лозанни, Тарту, Осло, природничі музеї Лондона та Будапешту, Міжнародний консорціум баркодингу життя тощо. Координатором проєкту виступає Нідерландський центр біорізноманіття «Натураліс». У проєкті також беруть участь організації з консорціуму штрих-кодування ДНК «BIOSCAN Europe» (104 установи-партнери з 29 країн) та консорціуму секвенування геному «ERGA» (709 членів із 37 країн). Україну у проєкті представляє Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. Роль команди Каразінського університету полягає в розбудові національного вузла баркодингу та геноміки біорізноманіття, описі біорізноманіття за допомогою геномних даних, підготовці фахівців і поширенні результатів досліджень разом з популяризацією знань та залученням громадянської науки [1].

ДНК-штрихкодування є таксономічним методом, що використовує короткі послідовності ДНК генетичних маркерів організму, щоб ідентифікувати його на приналежність до певного виду. Метод допомагає визначити видову приналежність організму на стадії, коли визначальні морфологічні ознаки відсутні. За певних умов він дозволяє визначення викопних видів, гербарних зразків, раціонів харчування тварин і навіть склад продукції в торгівлі. Для тварин і багатьох інших еукаріотів використовують мітохондріальний ген COI, для рослин і грибів пошук таких ділянок триває [5].

Взяття проби ДНК (Штрих-кодування ДНК) — це метод ідентифікації видів за допомогою короткого фрагмента ДНК з певного гена або генів. Можна розрізняти деструктивну вибірку ДНК, коли види відбирають та ідентифікують деструктивним способом і неруйнівну вибірку, коли зразки відбирають із навколишнього середовища (грунт, осади, вода тощо) без будь-яких очевидних ознак біологічного вихідного матеріалу — є ефективним, неінвазивним та легким для стандартизації підходом відбору проб. У випадку, якщо моніторинг зосереджений на одному виді, наприклад рідкісні вилучені або нічні види, інформацію можна зібрати з фекалій, пір'я, яєць, волосків тощо [6].

Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року містить конкретні зобов'язання та дії, які мають бути виконані на території ЄС до 2030 року, включаючи: створення більш масштабної мережі природоохоронних територій на суші та в морі, створення нових та розширення існуючих заповідних територій. Щонайменше 30% суші та 30% моря повинні мати охоронний статус. Принаймні третина охоронюваних територій — 10% суходолу та 10% морських акваторій мають бути під суворою охороною. Особлива увага має бути приділена пралісам та старовіковим лісам, торфовищам, лукам, заболоченим територіям. Важливим є створення екологічних коридорів для запобігання генетичної ізоляції, забезпечення міграції видів та підтримання здоров'я екосистем [7].

Для досягнення цих цілей Європейська Комісія створить нову управлінську структуру European biodiversity governance framework. Буде запроваджений новий механізм моніторингу з метою оцінки прогресу та коригувальних дій. Особлива увага буде приділена заходам для стимулювання та усунення бар'єрів для прийняття природоохоронних рішень, оскільки це може призвести до значних можливостей для бізнесу та зайнятості у різних секторах і є запорукою нововведень для економічних чи суспільних потреб. Боротьба з втратою біорізноманіття повинна підтримуватися обґрунтованою наукою. Інвестування в дослідження, інновації та обмін знаннями буде ключовим для збору даних та розробки найкращих природоохоронних рішень. Комісія також створить у 2020 році новий Центр знань про біорізноманіття у тісній співпраці з Європейським агентством з навколишнього середовища. Для подолання втрат

біорізноманіття та відновлення екосистем потрібні значні державні та приватні інвестиції на національному та європейському рівні. Це означатиме максимальне використання всіх відповідних програм та інструментів фінансування ЄС. Для задоволення потреб цієї стратегії, включаючи інвестиційні пріоритети для «Natura-2000» та екологічну інфраструктуру, необхідно закласти щонайменше 20 мільярдів євро на рік для витрат на природу. Для цього буде потрібно мобільне приватне та державне фінансування на національному рівні та на рівні ЄС, в тому числі через низку різних програм у наступному довгостроковому бюджеті ЄС. Оскільки відновлення природи зробить великий внесок у кліматичні цілі, значна частина 25% бюджету ЄС, закладеного на кліматичні дії, буде інвестована на біорізноманіття та «nature-based» рішення [8].

Для підвищення якості і кількості європейських лісів підготовлена нова «Лісова стратегія ЄС». Вона передбачає, окрім іншого, посадку нових дерев (3 мільярди одиниць) та відновлення пошкоджених або виснажених лісів, щоб допомогти збільшити поглинання CO₂, зменшити частоту та масштаби лісових пожеж. Також Євросоюз заохочуватиме імпорт, який не створює вирубки лісів за кордоном, щоб мінімізувати ризик для лісів за межами ЄС. Дедалі більше визнається роль морів і океанів у пом'якшенні змін клімату та адаптації до них. Ми повинні ефективно використовувати ресурси моря, наприклад, водорості та інші рослинні морепродукти – як джерело білка, що, в свою чергу, може зменшити тиск на сільськогосподарські угіддя [4].

План відновлення природи ЄС – це низка конкретних зобов'язань та дій щодо відновлення деградованих екосистем у ЄС до 2030 року та їх стійкого управління. Зменшення тиску на оселища та види, а також забезпечення сталого використання всіх екосистем, відновлення природи, обмеження ущільнення ґрунтів, подолання забруднення та інвазивних чужорідних видів, план створить робочі місця, узгодить економічну діяльність з розвитком природи та допоможе забезпечити довгострокову продуктивність та цінність природного капіталу [7].

В ЄС заплановано створення нової всеосяжної Європейської системи управління, моніторингу та нагляду за біорізноманіттям та виконанням зобов'язань щодо збереження біорізноманіття, узгоджених на національному, європейському та міжнародному рівнях. В Україні таким центром є Міндовкілля, однак його робота не може забезпечуватися належним чином на місцях, оскільки через реформу було скасовано обласні управління охорони навколишнього природного середовища. Система управління, моніторингу та нагляду не працює належним чином. Природоохоронна сфера знаходиться в край важкому стані. Заповідні території під загрозою знищення, постійно порушується природоохоронне законодавство, не відслідковується виконання міжнародних зобов'язань. Існує гостра потреба у відновленні органів Міндовкілля на місцях, а також реформуванні підсистем моніторингу, контролю та нагляду; створенні окремого Агентства заповідної справи, або повноцінного Департаменту для реалізації державної політики у сфері розвитку та управління територіями і об'єктами природнозаповідного фонду, територіями Смарагдової мережі та збереження біорізноманіття, розширення Команди підтримки реформ аналітиками і менеджерами, які займатимуться питаннями впровадження ЄЗК в Україні [7].

Стратегія збереження біорізноманіття пропонує важливі кроки для вдосконалення знань, освіти та вмінь:

- Інвестиції в дослідження, інновації та обмін знаннями;
- Новий Порядок денний з питань навичок (Skills Agenda);
- Включення в Horizon Europe's Missions довгострокової стратегічної програми досліджень біорізноманіття;
- Створення Центру знань про біорізноманіття у тісній співпраці з Європейським агентством з навколишнього середовища;
- Збільшення підтримки Міжурядової науково-політичної платформи з питань біорізноманіття та екосистемних послуг (IPBES) [8].

Література:

1. Розпочалася реалізація проєкту «Геноміка біорізноманіття Європи» у межах програми «Горизонт Європа». <https://karazin.ua/news/rozpochalasia-realizatsiia-proiektu-laquo-henomika-biorizno/>
2. Уряд дозволив створення локальних охоронних зон для збереження біорізноманіття. <https://greentransform.org.ua/uryad-dozvolyv-stvorennya-lokalnyh-ohoronyh-zon-dlya-zberezhennya-bioriznomanittya/>
3. Через збереження біорізноманіття до нормального функціонування екосистем. <https://center-ltd.com.ua/novyny/chez-zberezhennya-bioriznomanittya-do-normalnogo-funktsionuvannya-ekosystem/>
4. Європейський Зелений Курс <https://ecoaction.org.ua/ievropejskyj-zelenyj-kurs.html>
5. У найближчому майбутньому відслідковувати об'єкти будуть за допомогою молекулярних міток <https://transcontrol.com.ua/zapytannia-vidpovidi/u-naiblyzhchomu-maibutnomu-vidslidkovuvaty-obiecty-budut-za-dopomohoiu-molekuliarnykh-mitok.html>
6. Моніторинг видів і місць існування <https://mcl.kiev.ua/monitoring-vidov-i-sred-obitanija/>
7. Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року: Повернення природи у наше життя. <http://epl.org.ua/announces/strategiya-bioriznomanittya-yes-do-2030-roku-povernennya-pryrody-u-nashe-zhyttya/>
8. Відповідність державної політики України у сфері збереження біорізноманіття пріоритетам та цілям Європейського зеленого курсу http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2022/02/YEZK_bioriznomanittya_fin.pdf

АНАЛІЗ І ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОЇ ПЕРЕТВОРЕНОСТІ ЛАНДШАФТІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ (В РОЗРІЗІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД)

Заблоцький Б.В., Дем'янчук П.М., Гавришок Б.Б., Гулик С.В.
kaf_geo@ukr.net

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The study presented the results of assessing the level of anthropogenic transformation of the landscapes of the Ternopil region in the context of territorial communities. The typification of the lands of communities at the stage of anthropogenic transformation of landscapes is carried out. The need for further scientific research to optimize land development has been identified.

Key words: *anthropogenic transformation of landscapes, land fund, land development, territorial community.*

В умовах розвитку господарства і розширення масштабів залучення у виробництво природних ресурсів особливого значення набуває завдання їх раціонального використання. Тому, важливим сьогодні є дослідження стану геосистем регіону, ступеня їх антропогенної трансформації, виявлення проблем та наукове обґрунтування шляхів оптимізації природокористування.

Метою статті є аналіз і оцінка рівня антропогенної перетвореності ландшафтів Тернопільської області в розрізі територіальних громад і адміністративних районів.

Стан вивчення проблеми. Проблема раціонального природокористування загалом і землекористування зокрема здавна перебуває в центрі уваги вітчизняних та зарубіжних вчених. Різні підходи щодо оцінювання ступеня антропогенного навантаження на геосистеми, які базуються на особливостях структури землекористування, розроблені в