

УДК 574:630
DOI [https://doi.org/10.15589/znp2025.1\(499\).27](https://doi.org/10.15589/znp2025.1(499).27)

ASSESSING THE RESTORATION OF FOREST ECOSYSTEMS AFTER THE WAR: RISKS AND HOPES

ОЦІНКА ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПІСЛЯ ВІЙНИ: РИЗИКИ ТА НАДІЇ

Liudmyla I. Demchuk
ke_dlm@ztu.edu.ua
ORCID: 0000-0001-5698-7113

Igor S. Pazev
rig@ztu.edu.ua
ORCID: 0009-0001-4541-2223

Halyna V. Skiba
kpn_sgv@ztu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-4981-4975

Iryna M. Voinalovich
kgt_lim@ztu.edu.ua
ORCID: 0009-0000-1811-4928

Л. І. Демчук¹,
канд. пед. наук, доцент

І. С. Пацев²,
аспірант кафедри екології та ТЗНС

Г. В. Скиба¹,
канд. техн. наук, доцент

І. М. Войналович¹,
асистент кафедри екології
та природоохоронних технологій

¹*Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr*

²*National Transport University, Kyiv*

¹*Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир*

²*Національний транспортний університет, м. Київ*

Abstract. War causes significant damage to forest ecosystems, leading to the destruction of trees, undergrowth, soil, and environmental pollution. Restoration of these ecosystems is a complex and lengthy process that requires comprehensive measures. The goal is a complex and long-term task aimed at restoring the natural balance and ensuring sustainable development of the territories.

Methods. Restoration of forest ecosystems after military actions is a complex and long-term process that requires the use of various methods and approaches. The optimal methodology depends on the specific conditions of forest damage, type of ecosystem, climatic features of the region, and other factors. Key aspects of restoration:

1. Selection of tree species: Native species that are adapted to local conditions should be preferred.
2. Creating mixed plantations: This increases the resistance of the forest to pests and diseases.
3. Ensuring fire safety: Carrying out preventive measures to prevent the occurrence of fires.
4. International cooperation: Attracting experience and financial assistance from other countries.

Results. Restoration of forest ecosystems after military operations is a long and complex process that requires significant efforts and investments. The results of such restoration may vary depending on the extent of the damage, the chosen restoration methods, climatic conditions, and other factors: biodiversity restoration; soil stabilization; microclimate improvement; water quality improvement; aesthetic restoration of landscapes; and development of ecotourism.

Scientific novelty. Restoration of forest ecosystems after military operations is an extremely urgent and complex problem that requires in-depth scientific research. Despite the fact that forest restoration after various disasters is not a new topic in ecology and forestry, the war introduces its own specific features that require new approaches and solutions.

Practical relevance. Restoration of forest ecosystems after the war is of great practical importance, as forests play a key role in human life and the stability of natural systems.

Key words: forest; ecosystem; sustainable development; restoration; fires; destruction.

Анотація. Війна завдає значної шкоди лісовим екосистемам, призводячи до руйнування дерев, підліску, ґрунту та забруднення довкілля. Відновлення цих екосистем є складним і тривалим процесом, який вимагає комплексних заходів.

Мета – це комплексна та довготривала задача, спрямована на відновлення природного балансу та забезпечення сталого розвитку територій.

Методика. Відновлення лісових екосистем після військових дій – це комплексний і тривалий процес, який вимагає застосування різноманітних методів та підходів. Оптимальна методика залежить від конкретних умов пошкодження лісу, типу екосистеми, кліматичних особливостей регіону та інших факторів. Основні аспекти відновлення:

1. Вибір видів дерев: Необхідно віддавати перевагу місцевим видам, які адаптовані до місцевих умов.
2. Створення змішаних насаджень: Це підвищує стійкість лісу до шкідників та хвороб.
3. Забезпечення пожежної безпеки: Проведення профілактичних заходів для запобігання виникнення пожеж.
4. Міжнародна співпраця: Залучення досвіду та фінансової допомоги з інших країн.

Результати. Відновлення лісових екосистем після військових дій – це тривалий і комплексний процес, який вимагає значних зусиль та інвестицій. Результати такого відновлення можуть варіюватися залежно від масштабів руйнувань, обраних методів відновлення, кліматичних умов та інших факторів: відновлення біорізноманіття; стабілізація ґрунтів; поліпшення мікроклімату; покращення якості води; естетичне відновлення ландшафтів; розвиток екологічного туризму.

Наукова новизна. Відновлення лісових екосистем після воєнних дій – це надзвичайно актуальна та комплексна проблема, яка потребує глибокого наукового дослідження. Незважаючи на те, що відновлення лісів після різних катастроф – це не нова тема в екології та лісовому господарстві, війна вносить свої специфічні особливості, які потребують нових підходів та рішень.

Практична значимість. Відновлення лісових екосистем після війни має надзвичайно важливе практичне значення, оскільки ліси відіграють ключову роль у життєдіяльності людини та стабільності природних систем.

Ключові слова: ліс; екосистема; сталий розвиток; відновлення; пожежі; руйнування.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Під час війни багато процесів, що відбуваються в Україні, залишаються непомітними широким колам громадськості. Один із таких напрямів – лісова політика. У країні сьогодні прогресує нестійке ведення лісового господарства, загалом зменшується кількість лісів, збільшуються обсяги та значно слабшає процедура погодження рубок. Усе це жодним чином не пов'язано з прямим впливом бойових дій, проте є значущою проблемою для країни, яку необхідно вирішувати у воєнний час.

Як і в більшості країн світу, в Україні було чимало проблем із лісами і до початку повномасштабного російського вторгнення 2022 року. Головних загроз було дві.

Перша – це деградація лісів через нестійке ведення лісового господарства. Щороку Україна втрачає природні ліси, на місці яких створюються штучні посадки, вразливі в умовах зміни клімату та бідні з точки зору біорізноманіття. Причиною тому стають застарілі підходи до ведення лісового господарства, які базуються на радянських практиках «освоєння природи». Проблема ускладнюється і незаконними рубками, які проводять самі ж лісівники.

Друга загроза – збезліснення. Точна оцінка щорічних безповоротних втрат лісів відсутня. Але такі втрати постійно відбуваються. Ліси незаконно приватизуються для забудови. Через ліси прокладають дороги, газопроводи та лінії електропередач. Розкорчовують самосівні ліси, щоб розчистити землю під поля. Щоразу знаходиться своя причина, але з кожним роком лісів в Україні стає менше.

ВІДОКРЕМЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

Вчені-екологи вже давно прагнуть надолужити та виправити помилки цивілізації. Вони стверджують, що природа розвивається за власними незворотними і жорсткими законами, що темпи змін набагато повільніші, ніж революційні та експоненціальні зміни ступеня людського прогресу, і що його вектори все ще спрямовані на збільшення комфорту, незалежності від біосфери та максимальне використання.

МЕТА

Комплексна та довготривала задача, спрямована на відновлення природного балансу та забезпечення сталого розвитку територій.

МЕТОДИ, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Згідно меті даного дослідження ми ставимо перед собою завдання визначити об'єкт та предмет дослідження, а також визначити методи.

Об'єкт дослідження у цьому контексті можна визначити як лісова екосистема, що зазнала руйнувань внаслідок військових дій. Це складний комплекс взаємопов'язаних біотичних і абіотичних компонентів, який зазнав значних змін під впливом антропогенних факторів. Основні складові цього об'єкта дослідження:

1. Фізичне середовище: ґрунт, рельєф, клімат, гідрологічний режим, які зазнали змін внаслідок вибухів, пожеж та інших видів руйнувань.
2. Біотичні компоненти: рослини, тварини, мікроорганізми, які загинули або були вимушені мігрувати внаслідок війни.

3. Екологічні процеси: кругообіг речовин, потоки енергії, взаємодія між організмами та середовищем.

Предметом дослідження у цьому випадку є процес відновлення лісових екосистем, які зазнали руйнувань внаслідок військових дій. Це складний динамічний процес, що охоплює широкий спектр взаємопов'язаних змін у природному середовищі та суспільстві. Основні компоненти предмета дослідження:

1. Лісова екосистема: Це складний комплекс взаємопов'язаних біотичних (рослини, тварини, мікроорганізми) та абіотичних (грунт, клімат, рельєф, вода) компонентів, який зазнав значних змін внаслідок антропогенного впливу.

2. Військові дії: Це сукупність бойових операцій, які призводять до руйнування лісових екосистем через пожежі, вибухи, забруднення та інші фактори.

3. Процес відновлення: Це сукупність природних та антропогенних процесів, які спрямовані на повернення лісової екосистеми до стану, близького до природного.

Методи дослідження відновлення лісових екосистем після війни потребує застосування широкого спектру методів, які дозволяють отримати об'єктивну та достовірну інформацію про стан екосистем, динаміку їх відновлення та ефективність застосовуваних заходів.

Основні групи методів дослідження: дистанційні методи (супутникова зйомка; аерофотозйомка; лідар); наземні методи (лісотаксаційні обстеження; ґрунтові дослідження; гідрологічні дослідження; біологічні дослідження; моделювання яке застосовується для прогнозування динаміки відновлення лісів, оцінки ефективності різних сценаріїв відновлення).

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

Важливо розуміти, що відновлення лісів – це тривалий процес, який вимагає системного підходу та залучення різних спеціалістів. Крім того, необхідно враховувати особливості кожного регіону та тип пошкоджень.

У світі є досвід лісовідновлення у післявоєнний період, зокрема Великої Британії після Першої світової війни [7], Європи після Першої світової війни [8], В'єтнаму, Тайланду, Лаосу і Камбоджі після воєн у 20 столітті [9].

В Україні теж відбувалося лісовідновлення у післявоєнні періоди. До початку воєнних дій на Сході країни вікова структура лісів була історично сформована під впливом заліснення великих площ зрубів після Другої світової війни та створення нових лісів на значних площах у 50–70 роках минулого століття [8].

Українська влада вже давно виношувала плани збільшити обсяги рубок в Україні. З початком вторгнення ці плани почали реалізовуватися. Міністр захисту довкілля України Руслан Стрілець,

як і голова Держлісагентства Юрій Болоховець, ще навесні 2022 р. прямо заявляли про намір рубати більше, аж до 150% від минулорічних обсягів.

Такі плани пояснюються просто. По-перше, в умовах війни українська економіка переживає не найкращі часи. Звідси й мова про збільшення обсягів рубок. По-друге, російські війська навмисне знищують українську енергосистему ракетними ударами. Як наслідок, люди стихійно запасають дрова на зиму. Держава також іде на зустріч і обіцяє забезпечити дровами всіх. По-третє, чимало деревини необхідно для потреб армії.

Проблема в тому, як саме ці плани будуть реалізовані. На жаль, як це вже прямо декларується чиновниками, насамперед під сокиру йдуть не штучні посадки сосни чи ялини. І не ліси з інвазивних видів, що було б краще з точки зору охорони природи. Насамперед, збільшення обсягів рубок торкнеться залишків найцінніших старих природних лісів України.

Збільшення обсягів рубок уже спостерігається в багатьох областях України. Десь на 15% більше, ніж 2021 року, а десь – майже вдвічі більше. Уже є випадки, коли під виглядом «дров для населення» лісівники намагалися вирубати не просто здорові ліси, а й ті, що мають заповідний статус. Зимовий період тільки настає, тож для українських лісів це тільки початок проблем.

До того ж за короткий період війни Верховна Рада України та чиновники центральних органів влади зробили чимало для того, щоб з юридичного погляду стало рубати простіше. Наприклад, депутати змінили законодавство, скасувавши «сезон тиші» – заборону на рубки в заповідних і деяких інших лісах з 1 квітня до 15 червня, у період розмноження багатьох тварин. Хоча зовсім недавно, коли на виконання вимог Бернської конвенції було запроваджено цю норму, її подавали як важливе досягнення на шляху євроінтеграції законодавства України.

Рішенням Кабінету Міністрів України до карт лісів і багатьох раніше публічних документів закрили доступ. Наприклад, тепер взагалі неможливо дізнатися, де планується проведення рубок у національних парках, біосферних заповідниках, а також у багатьох лісах України.

Ба більше, Державна екологічна інспекція України – головний контролюючий орган – від початку вторгнення не має права перевіряти лісгоспи взагалі, або дуже обмежена в перевірках. Тому проблема незаконних рубок також може істотно загостритися. Особливо, якщо додати необґрунтовану заборону на відвідування лісів громадянами, яка зараз діє в багатьох регіонах України і не дає змоги громадським активістам відстежувати незаконні рубки безпосередньо на місцях.

Багато юридичних проблем можуть виникнути ще попереду. Наприклад, законопроект №8058, який

зараз розглядається Верховною Радою України. У разі ухвалення він дозволить Кабінету Міністрів України змінювати будь-які процедури, пов'язані з рубками лісу, без громадських обговорень. На практиці це означає, що Кабмін зможе в кулуарному режимі зняти чимало «екологічних» обмежень на рубки лісу, розв'язавши руки лісівникам.

Деяким потенційно негативним юридичним змінам природоохоронцям вдалося запобігти. Приміром, ще навесні Мінприроди планувало прибрати більшість обмежень на санітарні рубки лісів.

Проблема не тільки в тому, що з лісами та управлінням ними стає гірше. Багато позитивних процесів, які відбувалися до повномасштабного вторгнення, поставлені на паузу або рухаються дуже повільно. Наприклад, створення нових національних парків або розширення вже існуючих. З лютого 2022 р. цей кропіткий і трудомісткий процес, що вимагає залучення багатьох сторін, майже зупинився. Багато лісів, які могли б стати національними природними парками та заказниками вже 2022 року, все ще перебувають під загрозою недоцільних рубок.

Ситуація зі збезлісненням виглядає ненабагато кращою. Будь-яких точних оцінок поки що немає. Але цілком імовірно, що темпи втрати самосійних лісів більш значні, ніж до початку російського вторгнення. Адже мільйони гектарів сільськогосподарських земель України окуповані або заміновані. Влада вже намагається компенсувати такі втрати сільськогосподарських територій за рахунок більш активного освоєння додаткових земель на підконтрольній території. А це означає і викорчовування раніше занедбаних сільгоспугідь, які встигли зарости лісом.

Описане вище – лише частина «неочевидних» проблем, створених війною для українських лісів. На відміну від мінування лісів або масштабних пожеж такі проблеми майже не потрапляють у фокус ЗМІ. Але їхній вплив на ліси може бути навіть більш значним.

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Тема відновлення природи після військових дій стає дедалі актуальнішою для України. З одного боку, важливо розуміти, наскільки відновлення пошкоджених екосистем реально досяжне. А з іншого – процеси спонтанного відновлення рослинності абсолютно непередбачувані та можуть викликати тривогу. Якщо, наприклад, у долині Дніпра, на місці колишнього Каховського водосховища, відновлюється природний заплавий ліс, то занедбані поля і зруйновані населені пункти стають плацдармом для процвітання інвазивних видів рослин.

Військові дії чинять цілий комплекс руйнівних ефектів на природні та сільськогосподарські ландшафти: вибухи боеприпасів; будівництво фортифікацій; вирубки лісів для військових потреб; засмічення

території залишками знищеної техніки; проїзд важкої гусеничної техніки; пожежі, які виникають у місцях вибухів, а потім вільно і безконтрольно поширюються; хімічне забруднення ґрунтів [1].

Усі ці чинники змінюють звичний ландшафт до невпізнання, часто практично не залишаючи живих організмів.



Рис. 1. Село Андріївка Донецької області під час його звільнення в серпні 2023 р. (а) і у вересні 2023 р. (б).

На першому знімку видно, що в літній період взагалі відсутня рослинність і дрібні гілки на деревах. На другому фото, зробленому через кілька тижнів після першого, видно масове сходження синантропних, здебільшого інвазивних видів рослин.

Водночас руйнівні наслідки короткострокові, а в довгостроковій перспективі долю ландшафтів і біорізноманіття на забруднених територіях визначатиме насамперед режим їх використання людиною. Тривала недоступність територій для господарської діяльності внаслідок окупації, і, тим більше, мінування, стають причиною масштабного спонтанного відновлення квазіприродних екосистем.

Грубо кажучи, навіть кількох тижнів без інтенсивного господарського навантаження достатньо для того, щоб територія почала неконтрольовано заростати рослинністю. Як приклад можна згадати цілорічну боротьбу з бур'янами на будь-якій присадибній ділянці. Насправді, вже зараз масштаби цих процесів вражають. Порівняння даних теплової зйомки поверхні землі спектрорадіометра MODIS за 2023 рік (у період активної вегетації) з аналогічними періодами попередніх років показує, що всі території, де бойові дії відбувалися, відбуваються зараз, та які заміновані – перетворилися на зони масштабного заростання. Рослинність відбиває сонячне світло і загалом створює зони вологості та прохолоди, тоді як оранка і відкриті ділянки ґрунту поглинають сонячне тепло і розпізнаються супутниками, як розігріта поверхня. Рухаючись від зворотного, дані теплової зйомки можна використовувати для отримання інформації про те, де немає рослинності, де вона є, а якщо є – то яка її кількість. Такі дані можна отримати за будь-який день. Найкращі ілюстрації теплової зйомки поверхні землі – за 2021 і 2023 роки. 2022 рік не розглядається, оскільки тоді склалася нетипова ситуація – землі були розорані й не засіяні, а також було багато пожеж:

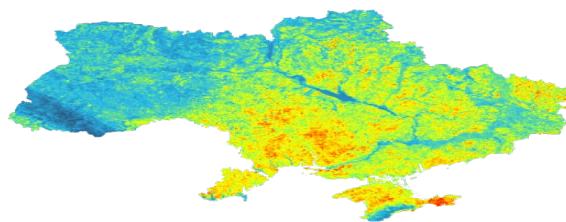
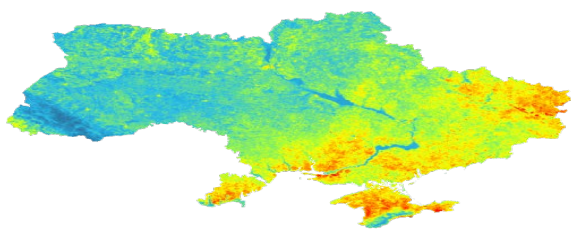


Рис. 2. Температура поверхні землі: літо 2021 (а) і літо 2023 (б)

Можна констатувати, що вже зараз на площах щонайменше 1,5 млн га відбувається інтенсивне стихійне заростання рослинністю. І це все – колишні поля та населені пункти. Тобто територія площею у 20 разів більша за зону відчуження ЧАЕС, де припинилася дія сільського господарства, з високою ймовірністю заросла інвазивними видами рослин. Для частини цих територій зміна відбулася за лічені місяці.

Колосальні руйнування ландшафтів, мінування територій і соціальні чинники окупації та міграції населення із зони активних бойових дій створили нові умови, в яких рослини і тварини вперше за кілька століть опинилися поза господарською діяльністю людини. Так, уже другий рік не обробляються поля, не використовуються пестициди, не працює промисловість і взагалі на величезних територіях просто немає людей [2].

Однак не варто романтизувати цей стан і бачити в ньому відродження дикої природи. Поряд із тим, що в зруйнованих селах більше немає людей, а на полях не працюють фермери, війна призвела до колосального забруднення ґрунтів хімічними продуктами боеприпасів, зруйнувала очисні споруди, хімічні заводи та об'єкти важкої промисловості, такої, наприклад, як металургія. Більшість найнебезпечніших об'єктів промисловості України потрапили саме в ту зону, яка найсильніше зазнала руйнувань за останні півтора року. Але тим не менш у природі справді відбуваються зміни. І військові зміни тільки сприяють поширенню синантропної рослинності та інвазійних видів. На супутниковому знімку Sentinel, датованому початком літа 2023 року, можна побачити світле дно колишнього Каховського водосховища, яке нещодавно втратило воду. А на схід від нього (праворуч на знімку) і потім на північ – велику зону темно-зеленого кольору загальною площею понад мільйон гектарів.

Такі зміни фахівець із департаменту дослідження конфліктів королівського коледжу Лондона Джаспер Гамфріс (Jasper Humphreys) назвав новим терміном war-wilding. Історія про war-wilding – це історія швидше про перетворення, а не про відновлення, як багато хто думає.

Важко оцінити, як питання відновлення природи сприймається у світі загалом, але в Україні загальноприйнятою є думка про те, що природні екосистеми легко повертаються на занедбані людьми території.

Так склалося тому, що в Україні є Зона відчуження Чорнобильської АЕС.



Рис. 3. Супутниковий знімок, на якому видно заростання вздовж лінії фронту



Рис. 4. Місто Прип'ять і колишні поля навколо нього в Зоні відчуження ЧАЕС після 30 років без людини

Після аварії на атомній електростанції 1986 року з великої території примусово було виселено населення, що зробило північ України та південь Білорусі безлюдною зараженою радіацією зоною. Однак до теперішнього часу на цій території повністю відновилися природні екосистеми, і вона стала найбільшим диким лісом центральної Європи.

Відновленню Чорнобильських екосистем сприяла наявність навколо великої кількості природних боліт і лісів, як і загалом приналежність цієї території до вологого регіону Полісся. Бобри за короткий час загатили створені людьми меліоративні канали і дика природа повернулася на заражену радіацією територію, вкриваючи лісом колишні поля та навіть села. Незважаючи на радіаційне забруднення, дикі види сьогодні тут здебільшого процвітають, і Зона відчуження, як

цього боялися після катастрофи 1986 року, не стала ні «мертвою зоною», ні «царством мутантів». Обумовлено це може бути тим, що більшість диких тварин мають значно коротший природний термін життя, ніж потрібно для того, щоб відчутти наслідки зараження.

Є ще один важливий чинник: у болотах північної України під час аварії практично не було інвазивних видів. Людина колись відвоювала ці землі в боліт, але варто було їй покинути їх, як природа стрімко повернулася на своє місце.

Але «чорнобильський» досвід неможливо повторити на півдні та сході України, де віддавна переважну більшість територій було розорано, де залишилося в природному стані не більш як 3% природних степових екосистем – рефугіумів нативної фауни та флори. І де через зміну клімату всі узбіччя доріг уже давно були місцем поширення небезпечних інвазивних видів, стійких до посушливого клімату. Будь-яка пригорща місцевого ґрунту містить більше насіння інвазивних видів, ніж місцевої флори. Тому тут не можна очікувати відродження природних екосистем. Натомість є ризик, що всі занедбані населені пункти та поля вже зараз є найбільшим в історії прецедентом поширення інвазійних видів. І площа територій, що заростають інвазивними видами, вже зараз тут значно перевищує площу природних степових екосистем.

Тож у короткостроковій перспективі процеси спонтанного відновлення матимуть значну компоненту інвазивних та синантропних видів рослин, які досі поширювалися лише вздовж доріг та лісосмуг (хоча й мають насінневу базу на всіх територіях).

Утім на деяких ділянках слід очікувати зворотну тенденцію. Йдеться про інтразональні екосистеми – байрачні ліси степової зони та долини річок. Таким терміном називають ліси степової зони, що заповнюють собою вузькі яри та долини річок у балках. Цей ліс здатний контролювати випаровування вологи, створюючи під щільними кронами непродувну зону вологого мікроклімату, що підтримує сам ліс у посушливі періоди.

Більшість інвазивних видів поширюється на території півдня України через загальну аридизацію клімату, тобто поступове опустелювання. Такими видами є посухостійкі вселенці з більш посушливих регіонів – трав'янисті рослини (*Anisantha tectorum*, *A. sterilis*, *Rhaphonticum repens*, *Portulaca oleracea*, *Opuntia humifusa*, *Aegilops cylindrica*) та дерева (*Gleditsia triacanthos*, *Robinia pseudoacacia*, *Elaeagnus angustifolia*). Але, наприклад, у долинах річок відбуваються інші процеси, адже там немає посушливих умов і загалом поширені зовсім інші типи біотопів.

Дослідження річного заростання на дні колишнього Оскільського водосховища на Харківщині показали, що все ж 63% видів рослин, якими заростають нові території, є аборигенними. З часом місцеві багаторічні види ще більше витіснятимуть масові однорічні види-інтродуценти.



Рис. 5. Відновлення рослинності через рік після спуску Оскільського водосховища (Харківська обл., липень 2023)

Сьогодні можна спостерігати відновлення рослинності на дні колишнього Каховського водосховища. Безумовно, у долинах річок, де немає сприятливих умов для посухостійких інвазивних видів, відновлення відбувається переважно за рахунок місцевих видів, як і в зонах боліт, і лісів на півночі України.

Територія України досить велика, щоб мати дуже різні природні умови, тому наразі до кінця важко сказати, за яким сценарієм піде war-wilding у різних її регіонах. Щоб відмовитися від легковажного прогнозування, для експертів UWEC Work Group було достатньо побачити те, що за три місяці після зруйнування греблі Каховського водосховища на його дні не тільки проросли тисячі молодих дерев, а й те, що ці молоді дерева досягають висоти людського зросту.



Рис. 6. Молоді верби на дні колишнього Каховського водосховища

У будь-якому разі, події, свідками яких стає Україна, є унікальним експериментом, що дає змогу вивчати спонтанні сукцесії на безпрецедентно великих площах нещодавно обжитих, а тепер покинутих територій. Поряд із цим учені спостерігають і прецедент масового поширення інвазивних видів, масштаби якого не можна порівняти з будь-якими іншими випадками в історії.

Слід визнати, що серед занедбаних територій є і залишки природних екосистем, а також природоохоронні території, що будуть рефугіумами природної флори та донорами для її поширення на прилеглі ділянки.

ВИСНОВКИ

Наразі невідомо, як довго триватиме окупація частини України і тим більше – її розмінування. За попередніми оцінками Кабінету Міністрів України процес розмінування займе понад 70 років. Тож можна припустити, що останні операції із запобігання наслідкам війни можуть відбуватися на територіях, на яких уже ростиме 70-річний ліс, а міни будуть поховані глибоко в ґрунті під корінням дерев. Тому вже зараз можна піддати сумніву доцільність повного розмінування і запропонувати виділення зон на найбільш пошкоджених територіях, а також навколо природоохоронних об'єктів, у яких розмінування не планувати взагалі. Спонтанне відновлення екосистем на цих територіях може стати потужним внеском України у виконання державних завдань із консервації деградованих земель, а також із виконання міжнародних зобов'язань у сфері боротьби з опустелюванням

та змінами клімату. Адже всі ці завдання на практиці полягають у відновленні природної рослинності там, де вона деградувала або була відсутня.

Планування сценаріїв розвитку нових екосистем у співжитті з людиною для територій, охоплених спонтанним відновленням рослинності в найближчі десятиліття, стане головним викликом, і, можливо, камнем спотикання для експертів-біологів та господарників. Тож фахівці біологи та екологи потрапляють у дуже незручне становище: природа не чекає на людей і стрімко опановує покинуті людьми території та пошкоджені ділянки природи. А біологічні знання про ці території тепер мають сенс лише для порівняння нової реальності зі спогадами про минуле. І, зрештою, дослідники та фахівці просто не можуть потрапити на більшість територій, уражених війною, а на багато з них, можливо, й не потраплять до кінця їхнього розмінування.

REFERENCES

- [1] Zibtsev, S.V., Soshenskyi O.M., & Goldammer, Y.G. (2022). Procuratio silvarum in locis explosivis obiectis contaminata. [Forest management in territories contaminated by explosive objects]. *WWF–Ukraine*. 148 p.
- [2] Kireitseva, G.V., & Khomenko, S.V. (2024). Analysis quantitatis damni ab incendiis silvestribus in ambitu et oecosystematis propter hostilitates causatur. [Analysis of the scale of damage caused by forest fires to the environment and ecosystems as a result of military operations]. *Silvae ignes in bellis conditionibus: collection. abstracta relationum tabulae rotundae*, m. Lviv, 24 maii 2024. Lviv: LDU BZD, № 20, p. 20–23.
- [3] Damnum ambientale taxatio et prioratus restitutio environmentalis in Ucraina orientali (2017). [Environmental damage assessment and environmental restoration priorities in eastern Ukraine]. Retrieved from: www.osce.org/uk/project-coordinatorinukraine/362581.
- [4] Patseva, I., Barabash, O., Melnyk-Shamrai, V., & Patsev, I. (2023). Aestimatio oeconomica impulsus ignium in oecosystematis naturalibus in statu salutis environmentalis regionis Zhytomyr. [Ecological assessment of the impact of fires in natural ecosystems on the state of ecological security of the Zhytomyr region]. *Problemata chemiae et evolutionis sustinendae*, 3, p. 59–65.
- [5] Patseva, I.G., Alpatova, O.M., Demchuk, L.I., & Kireitseva, G.V., Levytskyi V.G. (2022). Status hodiernus ambitus naturalis sub influxu belli [The current state of the natural environment under the influence of war]. *Scientiae oeconomicae: ephemeride scientifica et practica*. Вип. 4 (43). С. 19–22.
- [6] Buksha, I.F., Pasternak, V.P., & Pivovarov, T.S. (2019). Commendationes ad progressionem civitatis silvae vigilantia systema Ucrainae. [Recommendations on the development of the state forest monitoring system of Ukraine]. Charkov. UkrNDILGA. 35 p.
- [7] Draft Recuperatio Plan Ucrainae. [Project of the Recovery Plan of Ukraine]. *Circulus operandi materias «Environmental safety»*. Retrieved from: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recover_yrada/ua/environmental-safety-assembly.pdf
- [8] Publica relatio pro 2022 Moderatoris Civitatis Procuratio Resources Saltus Ucrainae. (2022) [Public report for 2022 of the head of the State Agency of Forest Resources of Ukraine]. Retrieved from: https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/public_h_zvit/publicnii-zvit-za-2022.pdf
- [9] West, A. J. (2021). Forests and National Security: British and American Forestry Policy in the Wake of World War I. *Environmental History*. 8(2). P. 270–293.
- [10] Heiderscheidt, D. (2018). The Impact of World War one on the Forests and Soils of Europe. *The Undergraduate Research Journal at the University of Northern Colorado*. 7(3), Article 3. Retrieved from: <https://digscholarship.unco.edu/urj/vol7/iss3/3>
- [11] Gilmour, D. A., San, N. V., & Tsechalicha, X. (2000). Rehabilitation of degraded forest ecosystems in Cambodia, Lao PDR, Thailand and Vietnam. An overview. *WWF*. 36 p.
- [12] Diploma ambientale pro 2021 regionis Zhytomyr. (2021) [Environmental diploma for 2021 of Zhytomyr region]. Retrieved from: https://eprdep.zht.gov.ua/Ekopasport_2021.pdf (дата звернення 10.08.2024)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Зібцев, С. В., Сошенський, О. М., & Голдammer, Й. Г. (2022). Лісоуправління на територіях, забруднених вибухонебезпечними предметами. *WWF-Україна*. 148 с.
- [2] Кірейцева, Г.В., & Хоменко, С.В. (2024). Аналіз масштабів шкоди, завданої лісовими пожежами довкіллю та екосистемам внаслідок воєнних дій. *Лісові пожежі в умовах війни : збірник тез доповідей Круглого столу*, м. Львів, 24 травня 2024 року. Львів : ЛДУ БЖД, № 20, с. 20–23.

- [3] Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України (2017). www.osce.org/uk/project-coordinatorinukraine/362581
- [4] Пацева, І., Барабаш, О., Мельник-Шамрай, В., & Пацев, І. (2023). Екологічна оцінка впливу пожеж у природних екосистемах на стан екологічної безпеки Житомирської області. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 3, с. 59–65.
- [5] Пацева, І.Г., Алпатова, О.М., Демчук, Л.І., Кірейцева, Г.В., & Левицький, В.Г. (2022). Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. *Екологічні науки : науково-практичний журнал*. Вип. 4 (43). С. 19–22.
- [6] Букша, І.Ф., Пастернак, В. П., & Пивовар, Т. С. (2019). Рекомендації щодо розбудови державної системи моніторингу лісів України. Харків, УкрНДІЛГА. 35 с.
- [7] Проект Плану відновлення України. *Матеріали робочої групи «Екологічна безпека»*. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recover_ymada/ua/environmental-safety-assembly.pdf
- [8] Публічний звіт за 2022 рік голови Державного агентства лісових ресурсів України. URL: https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/publicnii_zvit/publicnii-zvit-za-2022.pdf
- [9] West, A. J. (2021). Forests and National Security: British and American Forestry Policy in the Wake of World War I. *Environmental History*. 8(2). P. 270–293.
- [10] Heiderscheidt, D. (2018). The Impact of World War one on the Forests and Soils of Europe, *The Undergraduate Research Journal at the University of Northern Colorado*. 7(3), Article 3. URL: <https://digscholarship.unco.edu/urj/vol7/iss3/3>
- [11] Gilmour, D. A., San, N. V., & Tsechalicha, X. (2000). Rehabilitation of degraded forest ecosystems in Cambodia, Lao PDR, Thailand and Vietnam. An overview. *WWF*. 36 p.
- [12] Екологічний паспорт за 2021 рік Житомирської області. (2021). URL: https://eprdep.zht.gov.ua/Ekopasport_2021.pdf (дата звернення 10.08.2024).

© Демчук Л. І., Пацев І. С., Скиба Г. В., Войналович І. М.

Дата надходження статті до редакції: 29.01.2025

Дата затвердження статті до друку: 08.02.2025