

# ЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ НАУКОВИЙ ХАБ CHORNOBYLscienceHUB

Науково-практичний журнал

● №6, Червень, 2024



- **ГЕОПОРТАЛ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА**
- **ГЕОПРОСТОРОВА ОЦІНКА ЗМІН СТРУКТУРИ ПРИРОДНИХ ЛАНДШАФТІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА.**
- **ЧОРНОБИЛЬСЬКА КАТАСТРОФА З ТОЧКИ ЗОРУ ЗООЛОГА**



ЗМІСТ

ХРОНІКИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО  
РАДІАЦІЙНО–ЕКОЛОГІЧНОГО  
БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

4	ВІД ГЕОПОРТАЛУ ДО БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ <i>А. Галущенко</i>
6	ГЕОПОРТАЛ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА <i>В. Маляренко, В. Алієв, Т.Мельничук, О.Галущенко</i>
14	ВКЛАД ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА В БІБЛІОТЕКУ ЖИТТЯ НА ПЛАНЕТІ <i>А. Варуха</i>
18	СТВОРЕННЯ ПОЛІСЬКОГО ЕКОЛОГІЧНОГО КЛАСТЕРА
12,17,63	ХРОНІКИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА.

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

20	ГЕОПРОСТОРОВА ОЦІНКА ЗМІН СТРУКТУРИ ПРИРОДНИХ ЛАНДШАФТІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА. <i>Т. Мельничук, Т. Федонюк, П.Пивовар, О.Скидан, П.Топольницький</i>
30	УГРУПОВАННЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН У ЗАПЛАВНИХ ОЗЕРАХ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ: ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ДИНАМІКА ЗАРОСТАННЯ <i>Л. Зуб, М. Прокопук, Д. Гудков</i>
38	ЧОРНОБИЛЬСЬКА КАТАСТРОФА З ТОЧКИ ЗОРУ ЗООЛОГА <i>В. Крижанівський</i>

ПУБЛІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ПЗФ УКРАЇНИ

46	РЕЛІКТОВІ КРЕЙДЯНІ БОРИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СВЯТІ ГОРИ» <i>С. Курмаз</i>
52	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ І КУЛЬТУРНИХ ЛАНДШАФТІВ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЇХНЬОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СИНЕВІР» <i>М.Дербак, . Ю.Ярема, Ю.Тюх, М.Нанинець, Г.Субота</i>

ЗОНА ВІДЧУЖЕННЯ

64	ТОПОНІМИ ЧОРНОБИЛЯ: ВІД РОЗБУДОВИ ДО ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ <i>А. Новосельський</i>
----	---



Знову ми зустрічаємо чергову дату Чорнобильської катастрофи, вже третій рік перебуваючи у стані дуже важкої війни з жорстоким і підступним ворогом. Війни, яка забирає наші сили, нерви, ресурси та найдорожче – наших людей.

Однак, навіть у ці важкі часи ми намагаємось робити нашу справу – відбудовувати та розвивати наш заповідник, проводити активну науково-дослідницьку роботу, інформаційно-просвітницьку та міжнародну діяльність, впроваджувати новітні технології.

Накопичені наукові дані дозволили нам опублікувати на платформі GBIF нові набори даних (датасети) щодо зустрічності копитних на території зони відчуження. Ці дані є важливим внеском у глобальну наукову спільноту і свідчать про відновлення дикої природи у нашій унікальній екосистемі.

Важливим досягненням Чорнобильського заповідника є створення геоportалу, на якому відображається та аналізується просторова інформація про всі сфери діяльності, в тому числі природоохоронної структури зони відчуження.

Успішно завершено першу фазу проєкту ГЕФ/ЮНЕП «Збереження, посилення та управління запасами вуглецю та біорізноманіттям у Чорнобильській зоні відчуження». Аналіз виконаних Заповідником робіт за 2015-2023 роки свідчить про їх спрямованість на становлення Заповідника як об'єкта природно-заповідного фонду, а також започаткування його діяльності, проведення низки системних науково-дослідних робіт та підготовки нормативно-розпорядчих документів (проєкт землеустрою та організації території Заповідника).

Наразі Заповідник працює над пропозиціями щодо започаткування другої фази Проєкту, які включатимуть розгортання комплексної системи охорони лісами, поглиблене вивчення червонокнижних видів флори та фауни, впровадження керованого рівайлдингу (відновлення), зокрема виведення з експлуатації меліоративно-осушувальних систем із приведенням їх до природного стану, та багато інших заходів.

У цьому номері ми також представляємо публікації наших партнерів – національних природних парків «Святі Гори» та «Синевір», що демонструє важливість співпраці та обміну досвідом між природоохоронними організаціями.

В ці складні часи ми продовжуємо вірити в майбутнє, працювати задля збереження і відновлення нашого природного середовища, долати труднощі та підтримувати один одного на шляху до відродження нашої країни.

ОЛЕКСАНДР ГАЛУЩЕНКО

Директор Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.



ЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ НАУКОВИЙ ХАБ  
CHORNOBYLscienceHUB  
*Науково-практичний журнал*

№6, Червень, 2024

ЗАСНОВНИК

Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник

*Свідоцтво про реєстрацію.  
КВ № 24314-14154Р від 06.02.2020р.*

Голова Редакційної ради

Галущенко О.М.

Члени Редакційної ради

Мельничук Т.В.  
Хмельницький С.А.  
Вишневський Д.О.  
Мельничук-Володькіна В.В.  
Алієв В.К.  
Шевченко О.О.

Головний редактор

Маляренко В.Г.

Літературний редактор

Розуменко О.П.

Фото на обкладинці:

Денис Вишневський

*Всі права щодо надрукованих статей залишені за видавцем. Передрук можливий за згодою редакції і з посиланням на джерело. Відповідальність за підбір і викладення фактів в статтях несуть автори.*

Адреса:

вул. Толочина, 28, смт. Іванків,  
Київська область, Україна,

Телефон: +38 (04591) 5-13-06

Факс: +38 (04591) 5-13-06

E-mail: [info@zapovidnyk.org.ua](mailto:info@zapovidnyk.org.ua)

<http://www.zapovidnyk.org.ua>



# ВІД ГЕОПОРТАЛУ ДО БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ

О. Галущенко

На сьогодні Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник це унікальна природоохоронна структура площею майже 227 тис. га, що робить його найбільшою природоохоронною територією в Європі.

Від початку його заснування на заповідник було покладено десятки різнобічних завдань – від збереження природних багатств ЗВіЗБ(О)В та здійснення різнопланових наукових досліджень до організації протипожежної охорони природних комплексів й проведення еколого-виховної роботи. Здавалось би, навіть цих завдань більш, аніж достатньо, для молодого об'єкта ПЗФ, який тільки став на ноги.

Науково-дослідницька, інформаційно-просвітницька та міжнародна діяльність набирали обертів. Проте сучасний світ вимагав новітніх і неординарних підходів у всіх сферах діяльності.

Тому Чорнобильський заповідник практично від початку створення прагнув максимально впроваджувати новітні технології. Адже диджиталізація, використання мобільних додатків та гаджетів – все це підносить роботу природоохоронної структури на більш якісний та ефективний рівень.

Один з останніх – вже цього річних – прикладів: Заповідник, як видавець даних, розширив на платформі GBIF свій перелік опублікованих наборів даних (датасетів) новим набором – зустрічності копитних на території зони відчуження. Датасет містить 2398 таких записів.

Ще в грудні 2020 року ЧРЕБЗ долучився до Глобальної інформаційної платформи даних з біорізноманіття – The Global Biodiversity Information Facility (GBIF: The Global Biodiversity Information Facility).

Однак головним досягненням Чорнобильського заповідника вважаємо створення геопорталу – на якому відображається просторова інформація про всі сфери діяльності, в тому числі і природоохоронної структури зони відчуження та представлені дані наукових досліджень нашої території з 1986 року.

Нам потрібен був сучасний інструмент, який би дав зовнішнім користувачам – екологам, стейкхолдерам, вітчизняним та закордонним науковцям і експертам, а також місцевим громадам – доступ до того величезного масиву різноманітної інформації, що була накопичена на лише за

п'ять років роботи ЧРЕБЗ, а й за тридцять вісім років діяльності різних структур на території зони відчуження: від науково-дослідницької та навчальної до обліку земельних, лісових, водних ресурсів, моніторингу геопросторового розміщення об'єктів тощо.

І ми його створили. Що ж знайде на геопорталі зацікавлений користувач?

В першу чергу, безліч картографічних матеріалів, зокрема, карту сучасних, антропогенізованих ландшафтів території, карти за матеріалами досліджень 90-х років; картографування різних видів флори і фауни, інформацію про які було зібрано в рамках науково-дослідних проєктів та експедицій; місця зустрічей представників орнітофауни, занесених до Червоної книги України, геопросторові матеріали з фотопасток.

Тут міститься інформація про рідкісні біотиби, рослинні угруповання, види флори, занесені до Червоної книги України; позначені археологічні пам'ятки, туристичні маршрути, об'єкти природно-заповідного фонду, які входять у межі Заповідника і т.д.

Сьогодні перед нами стоїть ще один грандіозний виклик – створення біосферного резервату "Центральне Полісся".

Його проєкт розробляється як важлива скла-

дова транскордонного біосферного резервату на Українському Поліссі, охоплюючи території Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника, регіонального ландшафтного парку "Мижиринський" та Іванківської територіальної громади Київської області України.

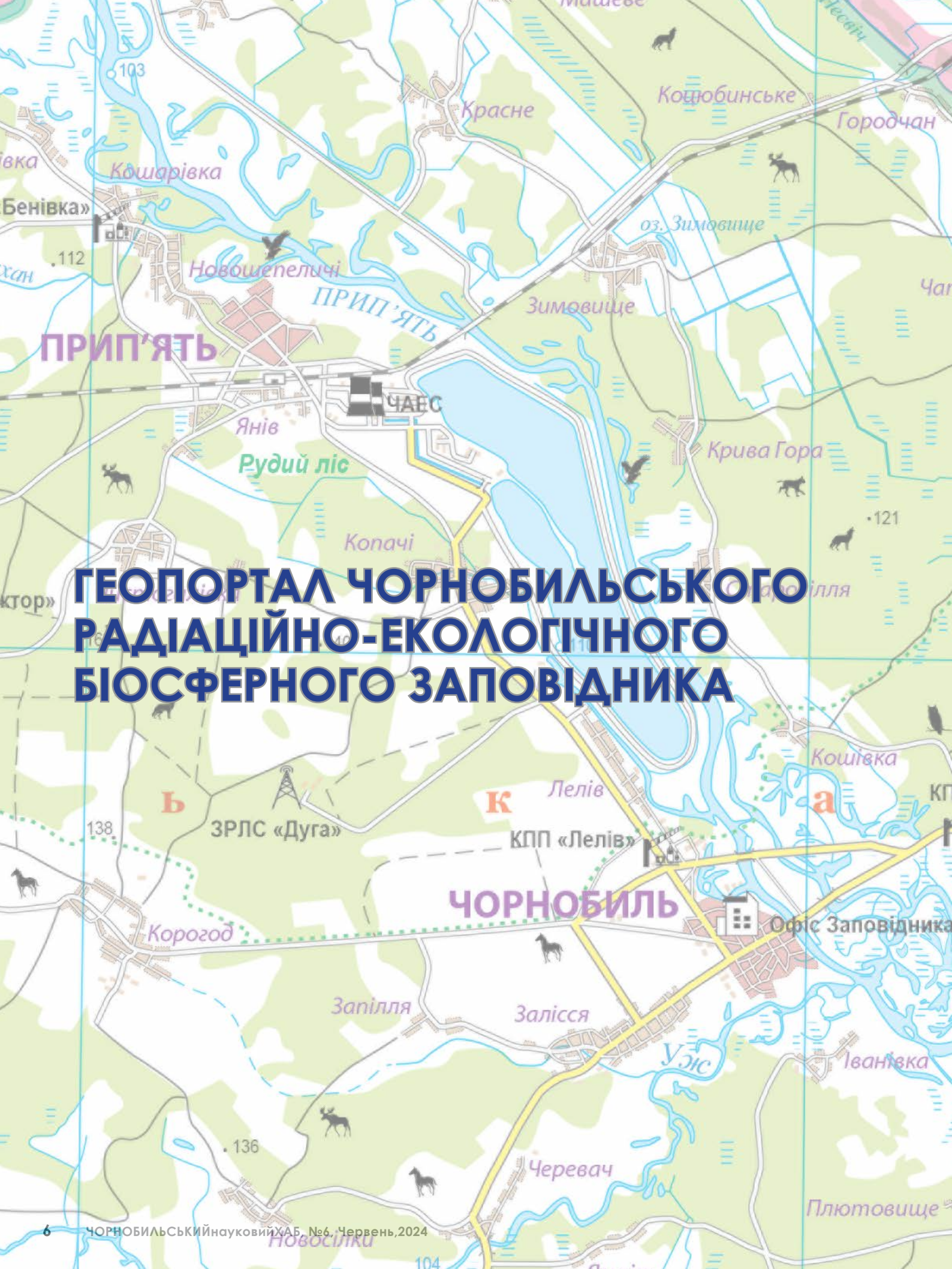
Біосферний резерват "Центральне Полісся" відіграватиме ключову роль у збереженні різноманітності біологічних екосистем та ландшафтів, сприятиме сталому розвитку регіону та виконуватиме важливу логістичну функцію.

В тому числі, резерват сприятиме посиленню ефективності виконання міжнародного природоохоронного законодавства та забезпеченню сталого розвитку на радіаційно забруднених територіях України, а також збереженню природних екосистем в українській частині зони відчуження Чорнобильської АЕС.

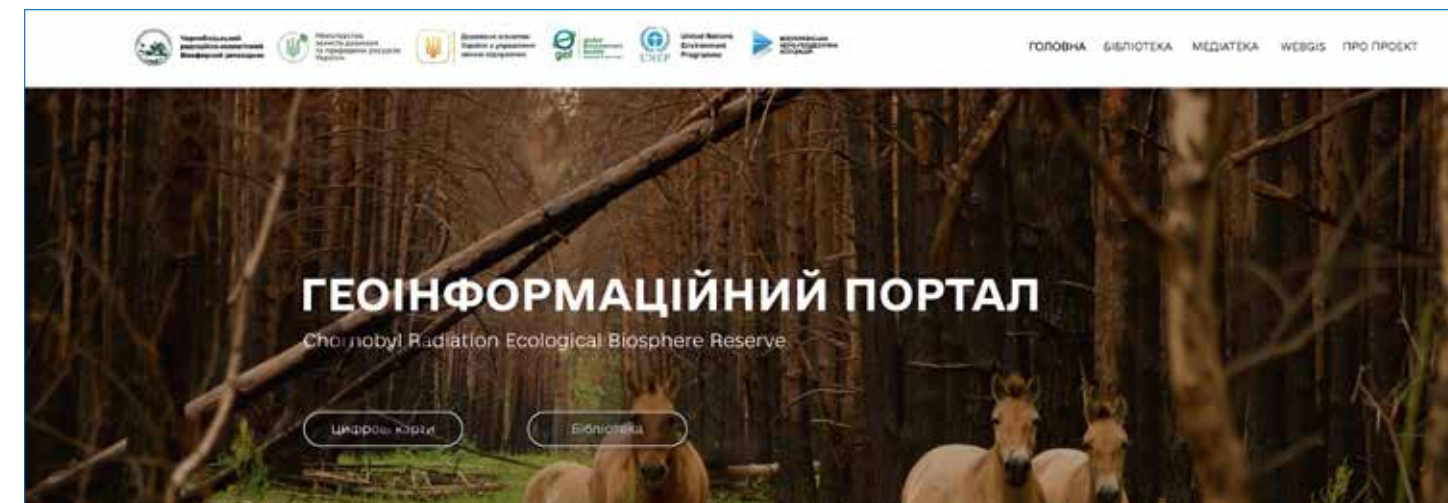
Що дасть поштовх до збільшення інвестиційного потоку, а також сприятиме зміцненню соціально-економічної стабільності та екологічного благополуччя в даному регіоні.

Тому вкотре стверджуємо: Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник активно діє та, попри втрати під час минулорічної окупації, активно відновлюється і розвивається.





# ГЕОПОРТАЛ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА



26 квітня 2016 року, рівно через 30 років після трагедії світового масштабу, Указом Президента України, був створений Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник.

За даними наукових досліджень, в Чорнобильському радіаційно-екологічному біосферному заповіднику було зафіксовано понад 1290 різновидів рослин, з яких 66 – занесені до Червоної Книги України. Тваринний світ також вражає своїм багатством і різноманіттям: більше 400 видів тварин, 101 з яких – знаходяться під охороною Червоної Книги України. На сьогодні понад 60% заповідника покривають ліси, причому площа їхнього поширення чимдалі більша – за рахунок заростання колишніх сільськогосподарських угідь і колишніх населених пунктів. Крім того, значна частину лісу зазнала суттєвого омолодження. Внаслідок зміни екосистеми 5% території заповідника займають болота.

Територія заповідника включає в себе тисячі гектарів землі, які відрізняються між собою ландшафтами, флорою та фауною. За результатами наукових експедицій та досліджень, а також топографо-геодезичних випускувань накопичилась велика кількість різноманітної просторової інформації.

Дослідження цих територій щоденно нагромаджують нові великі обсяги даних, які потребують систематизації для подальшого використання, моніторингу змін, внесення актуальних поправок тощо. Для ефективного управління такими ресурсами необхідна інтегрована інформаційна система, яка дозволить привести всі накопичені дані до єдиних цифрових стандартів та проводити порівняльний аналіз даних розподілених як у часі, так і у просторі.

## ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ (ГІС) ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ.

Для вирішення таких завдань використовуються геоінформаційні системи. Геоінформаційні технології є надзвичайно ефективним інструментом управління ресурсами Заповідника. Їх суть полягає у графічному відображенні інформації в межах певної території у поєднанні з атрибутивним наповненням. Поєднання декількох шарів з різною інформацією в межах однієї території дозволяє аналізувати її в цілому та приймати управлінські рішення.

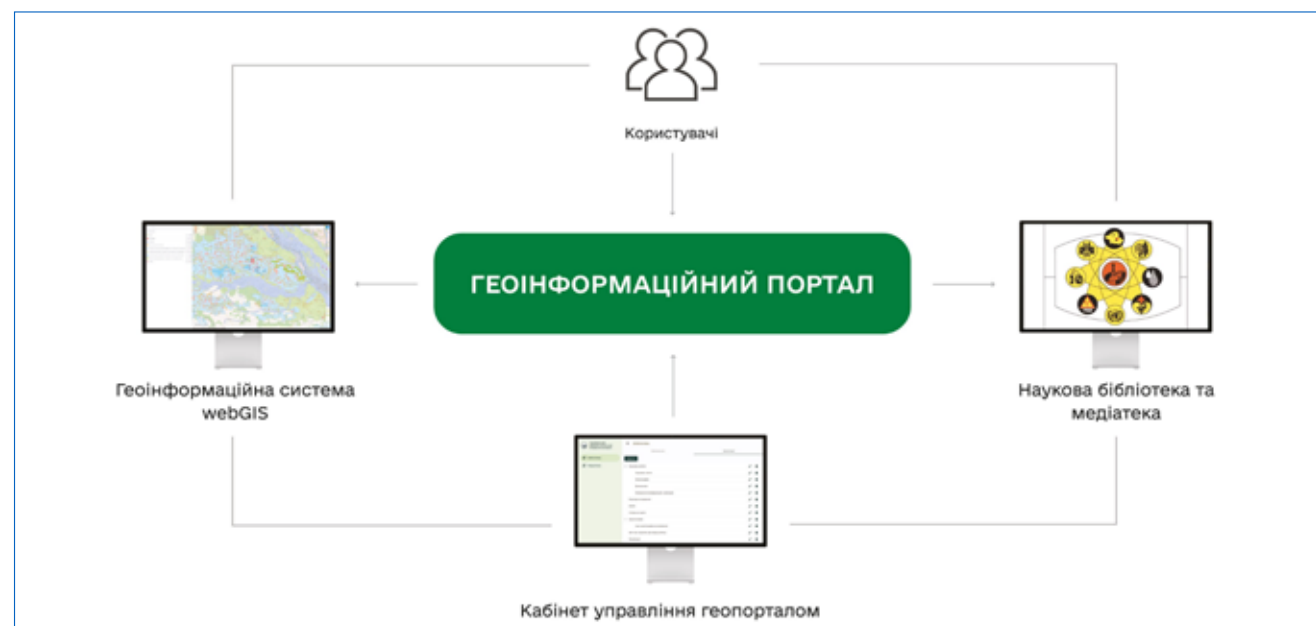
Також ГІС система може використовуватись для публічного доступу до відкритих даних (складання туристичних маршрутів, відображення місця розповсюдження рідкісних видів рослинного та тваринного сві-

В. МАЛЯРЕНКО, В. АЛІЄВ,  
Т. МЕЛЬНИЧУК, О. ГАЛУЩЕНКО

Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник

Геоінформаційні технології є надзвичайно ефективним інструментом управління ресурсами Заповідника. Їх суть полягає у графічному відображенні інформації в межах певної території у поєднанні з атрибутивним наповненням. Поєднання декількох шарів з різною інформацією в межах однієї території дозволяє аналізувати її в цілому та приймати управлінські рішення.





Основні компоненти геопортуалу Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника

ту, карти ґрунтів міграції тварин, тощо).

## ГЕОПОРТАЛ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА.

Для реалізації всіх згаданих завдань було ініційовано створення геопортуалу Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.

На першому етапі була розроблена методологія проєкту. Для його реалізації були залучені розробники програмного забезпечення та геоінформаційних інструментів для успішного виконання завдань проєкту, а також науковці для відбору та сканування наявних паперових матеріалів, що були отримані в результаті науково-дослідних робіт за напрямками, починаючи з 1986 року. З цією метою було передбачено збір, аналіз та систематизація наявної паперової та просторової інформації, визначення об'єму даних, які будуть внесені в ГІС систему, а також переведення матеріалів у відповідні формати.

Після реалізації першого етапу розпочався основний етап проєкту - створення ГІС портуалу Чорнобильського заповід-

ника. Проводилось визначення логічної структури просторової бази даних (кількість шарів, атрибутивні дані для кожного з них, їх групування та представлення), наповнення ГІС системи інформацією, графічне представлення даних, вибір необхідних робочих інструментів для щоденного ведення системи, створення WEB клієнта, створення персоналізованого доступу через логін і пароль для працівників Чорнобильського біосферного заповідника, створення WEB ресурсу.

## СТРУКТУРА І ФУНКЦІОНАЛ ГЕОПОРТАЛУ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА

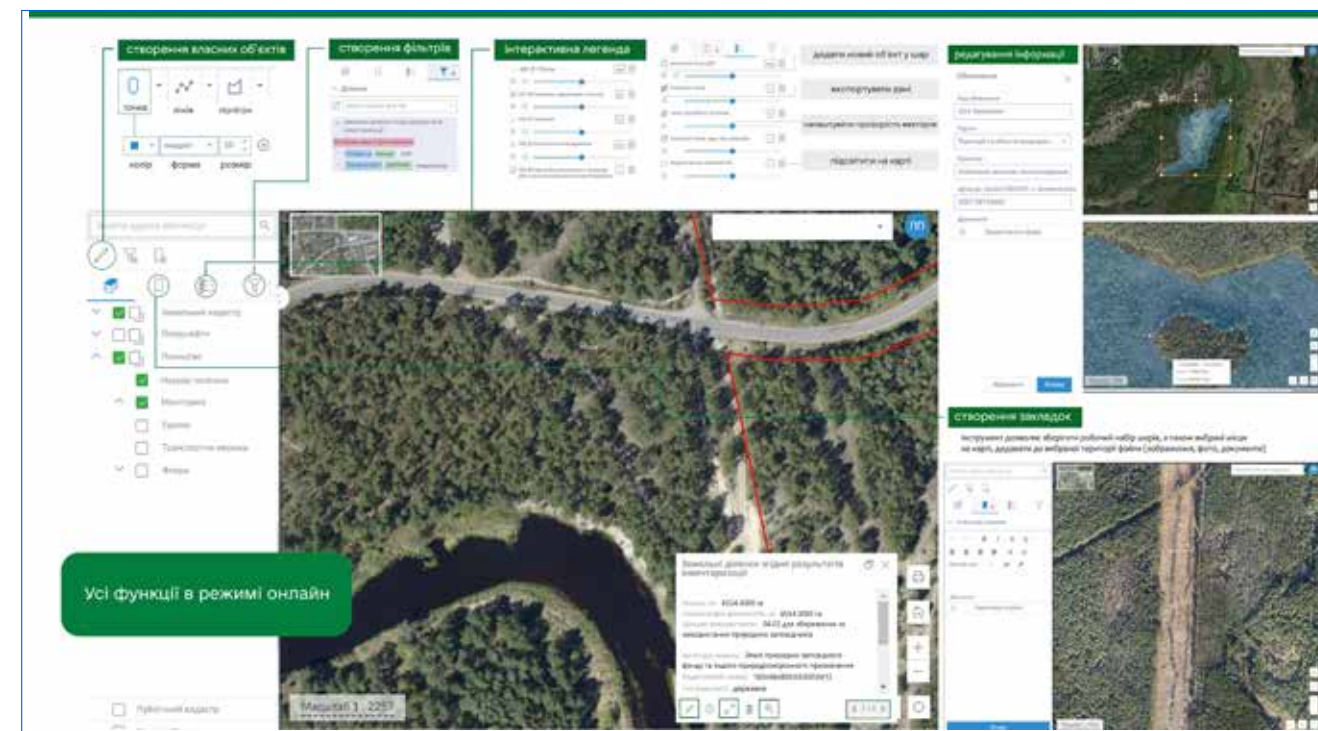
Геоportal Чорнобильського заповідника реалізовано на платформі WebGIS – геоінформаційній системі на основі ArcGIS Server продукту компанії ESRI, яка є світовим лідером у галузі ГІС – технологій.

WebGIS – це інструмент, що забезпечує максимально ефективно управління територією, акумулюючи різні джерела інформації, зокрема дані, зібрані в рамках інвентаризації, які можна використовувати у повсякденній

роботі. Такий інструмент дозволяє вести облік біорізноманіття, інженерної інфраструктури та об'єктів природно-заповідного фонду. Відображення обмежень у землекористуванні допомагає уникнути помилок при управлінні підвідомчою територією. Ця система є простою у користуванні та доступною для розуміння, поєднуючи в собі точне графічне відображення та інформацію з відповідних баз даних.

Функціонал WebGIS дозволяє здійснювати пошук і вибірку необхідної інформації, що дозволить приймати максимально ефективні управлінські рішення. Важливо розуміти, що ГІС-платформа є ефективною лише за умови її наповнення необхідною тематичною базою, відповідно до цілей, які поставлені.

Геоінформаційна система WebGIS також дозволяє детально відслідковувати екологічний стан заповідника, допомагає в управлінні природоохоронними заходами та в координації наукових досліджень. Система дає можливість точно картографувати радіаційний фон, ділянки забруднення радіонуклідами, відстежувати зміни у флорі та фауні, а також ефективно планувати заходи з реабілітації території, що є критично важливим для



Функціонал геоінформаційної системи WebGIS

збереження унікальної екосистеми регіону.

## МАСШТАБУВАННЯ СИСТЕМИ

У світі, де обсяги даних і користувачів постійно зростають, важливо мати систему, яка може легко адаптуватися до змінних вимог. Гнучка архітектура виявляється критичною, і саме це стає основною перевагою платформи WebGIS. Завдяки використанню Microsoft Azure, WebGIS забезпечує автоматичне масштабування ресурсів відповідно до потреб системи. Це дозволяє ефективно реагувати на будь-які зміни обсягу даних та потоку користувачів, забезпечуючи при цьому стабільну та безперервну роботу.

Однією з найважливіших функцій, яку забезпечує платформа WebGIS, є обробка великих обсягів даних. Її методи агрегації та оптимізації даних гарантують швидкий доступ до необхідної інформації, навіть при роботі з надзвичайно великими наборами даних. Це дозволяє користувачам отримувати необхідну інформацію миттєво та без затримок, що є дуже важ-

ливим для оперативного прийняття рішень.

Оптимізація продуктивності - ще одна ключова складова системи. Геоportal Чорнобильського заповідника використовує різні рівні кешування даних, що дозволяє значно скоротити час відповіді на запити користувачів. Це підвищує загальну продуктивність та забезпечує більш комфортний користувацький досвід.

Підтримка багатьох користувачів - це ще одна суттєва перевага платформи WebGIS, що гарантує стабільну роботу системи навіть під великим навантаженням завдяки ефективному розподілу ресурсів та оптимізованому керуванню запитами від багатьох користувачів. Це забезпечує безперервну доступність платформи для всіх користувачів у будь-який час.

## ФУНКЦІОНАЛ ГЕОПОРТАЛУ

Геоportal Чорнобильського заповідника має такі розділи:

**Головна сторінка**, де знаходиться опис геоінформаційної системи, детальна інструкція

користувача для її використання, вхід до кабінету управління геопортом та електронний каталог карт та схем структурований по підрозділам:

**Фауна** – включає в себе картографічні матеріали щодо розташування гнізд птахів (дослідження зібрані в рамках різних проєктів), місця зустрічей комах, занесених до Червоної книги України, геопросторові матеріали з фотопласток тощо.

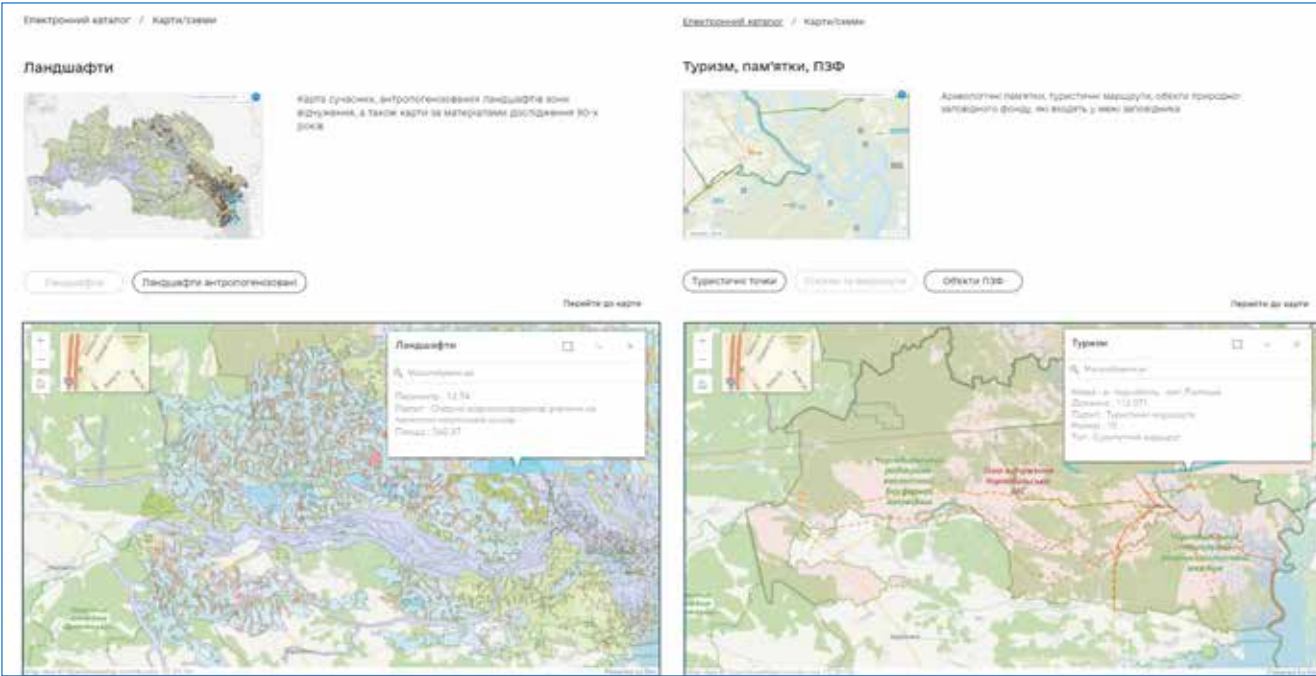
**Флора** – Тут міститься інформація про рідкісні біотиопи, рослини угруповання, види флори які занесені до Червоної книги України.

**Ландшафти** - Карта сучасних, антропогенізованих ландшафтів зони відчуження, а також карти за матеріалами дослідження 90-х років.

**Туризм, пам'ятки, ПЗФ** - Археологічні пам'ятки, туристичні маршрути, об'єкти природно-заповідного фонду, які входять у межі заповідника.

**Функціональне зонування** - Карта регулювання використання території заповідника, розроблена в межах проєкту організації території.





Робота з картами заповідника на платформі WebGIS

Розділ **Бібліотека** включає в себе архівні наукові видання щодо впливу Чорнобильської аварії 1986 року на людей та довкілля, ліквідації наслідків аварії, діяльності Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника та цифрові векторні мапи.

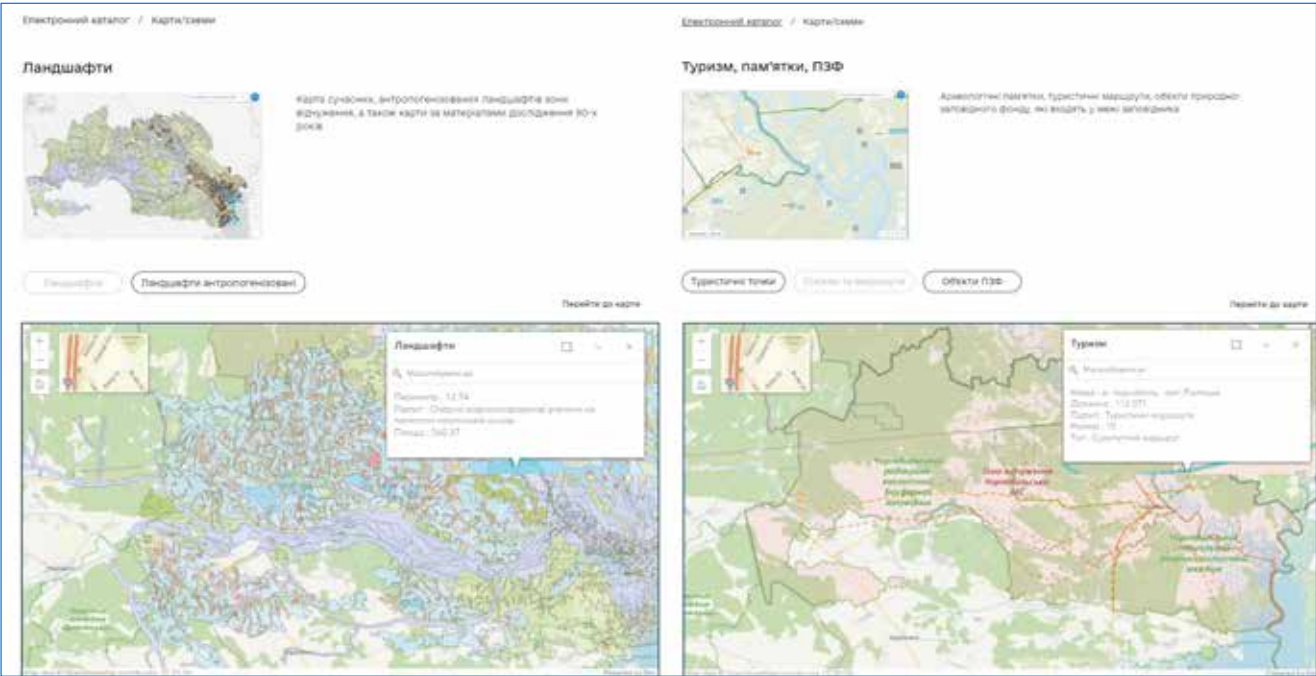
Розділ **Медіатека** - медіате-

ка порталу Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника містить відео- та фото- матеріали, які пов'язані з дослідженням, охороною та відновленням екосистеми в зоні відчуження після Чорнобильської катастрофи.

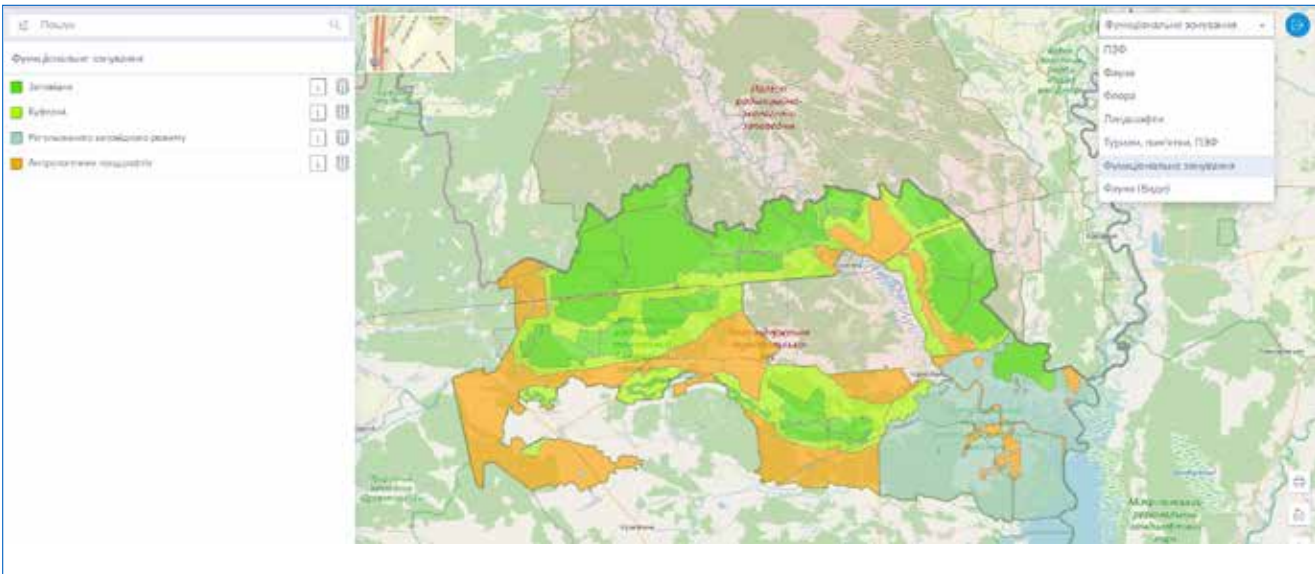
**Кабінет управління геопор-**

**талом.**

Кабінет управління геопорталом є ключовим інструментом для керування контентом, який відображається на порталі. Він забезпечує адміністраторам можливість додавати, редагувати та видаляти різні типи матеріалів, такі як категорії, документи, матеріали біблі-



Історичні карти Чорнобильського заповідника та Зони відчуження ЧАЕС



Карта функціонального зонування території Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника

отеки, геодані, відео, тощо. Це дозволяє підтримувати актуальність і точність інформації, що робить портал зручним і корисним для користувачів.

Інтерфейс розроблений для максимальної зручності в користуванні. Він інтуїтивно зрозумілий і не вимагає спеціальних технічних знань, що дозволяє швидко його освоїти і ефективно працювати. Можливість додавання нових матеріалів, редагування існуючих або видалення непотріб-

них даних забезпечує постійне оновлення контенту.

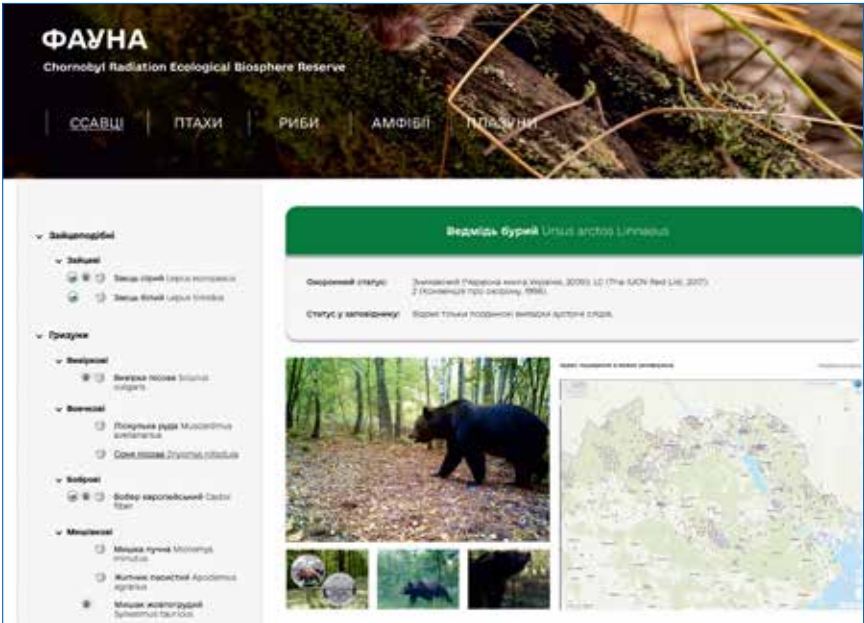
Особливо важливою функцією є можливість створення нових категорій, які відразу додаються на геопортал. Це в свою чергу дає можливість швидко структурувати інформацію і робити її доступною для користувачів у зрозумілому форматі. Наприклад, адміністратор можуть створювати категорії для різних видів даних або проєктів, що полегшує навігацію та пошук необхід-

ної інформації. Адміністратор може завантажувати і зберігати різні види даних, з можливістю їх подальшого використання. Це дозволяє централізовано накопичувати великі обсяги інформації, необхідні для майбутніх проєктів або досліджень, забезпечуючи легкий доступ до них.

Геопортал Чорнобильського заповідника – це ефективна система, яка дозволяє відображати важливу інформацію про біорізноманіття, адміністративний та господарський устрій, туризм чи будь-яку іншу інформацію про природно-заповідні території.

Для покращення комунікації між Заповідником та науковцями, громадянами, управліннями, закордонними партнерами, тощо розроблені інструменти для публікації відкритої геопросторової та наукової інформації.

Інтеграція на геопорталі різних наборів даних та реєстрів в одному середовищі, їх автоматизований пошук та аналіз створюють умови для ефективного вивчення проблем та прийняття управлінських рішень.



Розділ Фауна геопорталу Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника





## НОВИЙ ВИД: ЗОЛОТОМУШКА ЧЕРВОНОЧУБА

Те, що на території Заповідника мешкає один з найменших птахів фауни України – золотомушка жовточуба – відомо давно.

А от її найближчу родичку – золотомушку червоночубу – науковці виявили буквально на днях.

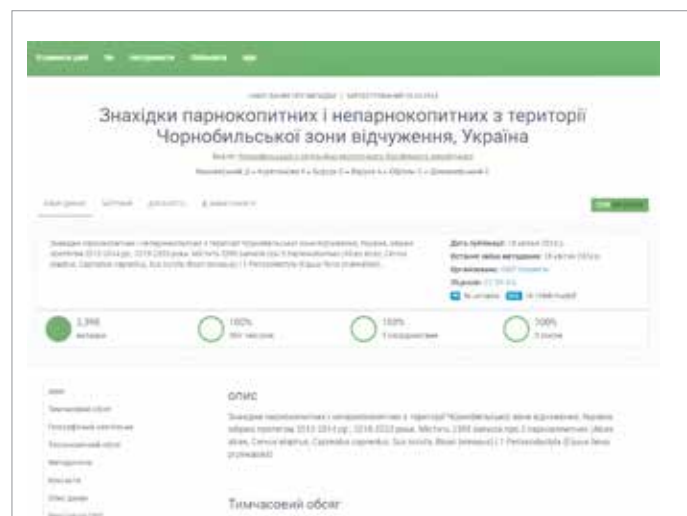
Самець і самиця вилетіли на запис голосу з насадження ялин в околицях с. Янівка.

У цих дрібних, але барвистих птахів, теж гніздовий період. Тому, крім власної появи, золотомушка червоночуба нагородила спостерігача ще й гарним співом.

## НОВИЙ НАБІР ДАНИХ НА GBIF

На платформі GBIF Заповідник, як видавець даних, розширив свій перелік опублікованих наборів даних (датасетів) новим набором - Зустрічності копитних на території зони відчуження.

Датасет містить 2398 записів про зустрічність копитних ( 5 видів парнокопитних (*Alces alces*, *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*, *Bison bonasus*) і 1 непарнокопитний (*Equus ferus przewalskii*) зібраних співробітниками Заповідника протягом 2012-2014, 2018-2023 років як за допомогою фотопасток, так і під час безпосередніх польових досліджень території.



## ШАКАЛ ЗВИЧАЙНИЙ АБО ЗОЛОТИСТИЙ

На території Чорнобильського заповідника (в околицях Луб'янки) помічено новий для Полісся вид великих хижих ссавців – шакал.

Це тварина з сімейства псових, представник роду вовків. Він і схожий на вовка, проте голова не така лобаста, морда вужча, більш загострена, та й розміри менші.

Є падальником, активно адаптується до антропогенного ландшафту, завдяки чому на початку XXI століття розширив свій ареал. І, як бачимо, аж до зони відчуження.

У більшості народів образ шакала – негативний, оскільки він уособлює боягузтво, нахабність, злодікуватість і навіть підлість. Однак для природи – це ще один вид тварин, що має право на життя, особливо, якщо сам його активно виборює.

Інша справа, як з часом поведе себе популяція цього хижака (якщо він зуміє закріпитись і розмножитись на заповідній території)? Кому стане конкурентом чи загрозою?

Шакалячі сліди й раніше були помічені в Заповіднику. Лапка цієї тварини компактна, а між подушечками майже нема проміжків. Тепер спостерігали і самого хижака.

Цей новий гість – тимчасовий чи вже назавжди? Поки невідомо.



## СЛІДИ ПАЗУРІВ І ШЕРСТЬ

Про те, що на території Заповідника мешкає, як мінімум, один бурий ведмідь, точно відомо вже кілька років, коли клишоногий став потрапляти до фотопасток.

«Засвітився» він і минулого року, попри окупацію зони відчуження.

Крім світлин, науковці зустрічають й буквальні сліди життєдіяльності ведмедя.

Як от нещодавно виявили його мітки на території Опачицького природничо-наукового дослідницького відділу – ялину з обдертою ведмежими пазурами корою та налиплою шерстю на смолистому стовбурі дерева.

Шерсть взяли для подальшого дослідження, а, головне, встановили в цьому місці фотопастки: можливо, ведмідь знову сюди повернеться.



## ВОДОЙМА-ОХОЛОДЖУВАЧ: ПОЛІГОН ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Осушення водойми-охолоджувача ЧАЕС призвело до майже повного зникнення тут водних та водно-болотних природних комплексів. Натомість, з'явилися нові типи рослинності.

У структурі новоутворених ділянок суші можна виділити два основні типи біотопів: підвищення, що представляють собою черепашково-піщані пляжі з незадовільним гідрорежимом та розрідженим рослинним покривом; понижені ділянки рельєфу зі сприятливим режимом зволоження ґрунту та більш поживним субстратом, де формується трав'яний і деревно-чагарниковий рослинний покрив.

Фахівці Чорнобильського заповідника проводять на території ВО радіоекологічні та радіобіологічні дослідження.

Крім того, після минулорічного знищення Каховської ГЕС виникла необхідність оцінки напрямів відновлення рослинності на осушених ділянках водосховища.

Для цього водойма-охолоджувач ЧАЕС використовується як модель для досліджень науковцями НАНУ.





# ВКЛАД ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА У БІБЛІОТЕКУ ЖИТТЯ НА ПЛАНЕТІ

А. ВАРУХА

Чорнобильський радіаційно-  
екологічний біосферний  
заповідник

*Головною передумовою будь-яких заходів із збереження біорізноманіття є наявність інформації про його стан. В цьому є декілька проблем. Перше, - в цілому нерівномірний характер інформації для різних систематичних груп та регіонів. Друге, - якість зібраної інформації, яка полягає у недосконалих методах збору та зберігання інформації. Ці типи з часів Чарльза Дарвіна проблеми можна подолати за допомогою сучасних технологій.*

Біологічне різноманіття є ключовим поняттям сучасної природоохоронної політики. В загальному вигляді визначається як різноманіття всього живого – це, згідно визначення Всесвітнього фонду охорони дикої природи, «все різноманіття форм життя на Землі, мільйонів видів рослин, тварин, мікроорганізмів з їх наборами генів та складних екосистем, що складають живу природу». Структурно біорізноманіття включає в себе три рівня: генетичне різноманіття, видове різноманіття та різноманіття екосистем. Для тривалого існування видів необхідні всі три види різноманіття. Головною передумовою будь-яких заходів із збереження біорізноманіття є наявність інформації про його стан. В цьому є декілька проблем. Перше, - в цілому нерівномірний характер інформації для різних систематичних груп та регіонів. Друге, - якість зібраної інформації, яка полягає у недосконалих методах збору та зберігання інформації. Ці типи з часів Чарльза Дарвіна проблеми можна подолати за допомогою сучасних технологій. Широке розповсюдження доступу до Інтернет, мобільні пристрої з модулем GPS, хмарні технології – все це дозволяє швидко збирати величезні об'єми даних щодо видового різноманіття. Цю революцію спрогнозувала стаття «The Quiet Revolution: Biodiversity Informatics and the Internet» у журналі Science в 2000 році. Наразі існують ряд платформ для збору даних про біорізноманіття, такі як iNaturalist, OBIS, IUCN. Наш Заповідник має доступ до GBIF

## ЩО TAKE GBIF

GBIF—Global Biodiversity Information Facility - Глобальний інформаційний фонд (платформа) біорізноманіття - міжнародна мережа та інфраструктура даних, що має на меті забезпечити відкритий доступ до даних про всі типи життя на Землі.

Наразі на платформі міститься більше 100 тисяч наборів даних.

GBIF дає можливість знайти інформацію як про біологічні зразки 18-19 століть, що містяться в музеях світу, так і про види, що були зафіксовані на фотокамери смартфонів наших сучасників-природолюбів буквально декілька днів тому. [https://www.gbif.org/what-is-gbif]

Всі хто завантажує дані на платформу надають до них відкритий доступ будь кому у світі. Так би мовити, без реєстрації і sms і на

безоплатній основі.

Це дозволяє вченим, дослідникам та зацікавленим з усього віту використовувати ці дані в дослідженнях, наукових публікаціях, програмних документах, що визначають політику та прийняття рішень в різних галузях. Тематика яких надзвичайно широка і охоплює питання від наслідків зміни клімату та розповсюдження інвазійних видів до пріоритетів щодо збереження біорізноманіття та менеджменту заповідних територій, а також продовольчої безпеки та здоров'я людей.

Так, відкриті дані GBIF-платформи слугують благородній меті – зробити світ кращим.

Історія створення.

GBIF виникла внаслідок рекомендації 1999 року підгрупи з інформатики про біорізноманіття Меганаукового форуму Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР). Тоді було зазначено, що «необхідний міжнародний механізм, щоб зробити дані про біорізноманіття доступними у всьому світі», це дозволить принести багато економічних та соціальних вигод та забезпечити сталий розвиток, надаючи наукові дані. Цю рекомендацію схвалили міністри науки країн ОЕСР в 2001 р. Таким чином, цьогоріч GBIF-платформі виповнюється – 23 роки.

Управління GBIFом

Управління здійснюється Управлінською радою GBIF, яка зустрічається раз на рік для прийняття рішень. До її складу входять представники країн та організацій-учасників GBIF. Право голосу мають лише країни-учасники, які здійснюють фінансові внески до Фонду GBIF. Право участі у зустрічах Управлінської ради мають всі учасники GBIF.

Виконавчим органом GBIFу є Секретаріат GBIF, розташований у Музеї природознавства в Копенгагені, Данія. До покладених на нього завдань відносяться розробка, виконання та звітування про роботу програму GBIF; забезпечення роботи платформи; координація діяльності мережі, пов'язаної з мобілізацією, публікацією та управлінням даними; моніторинг прогалин даних та використання даних GBIF для науки та ін.

## ГЕОГРАФІЯ GBIF

GBIF, безперечно, має глобальний масштаб, адже його учасники походять з усіх континентів.

Наразі мережа учасників GBIF



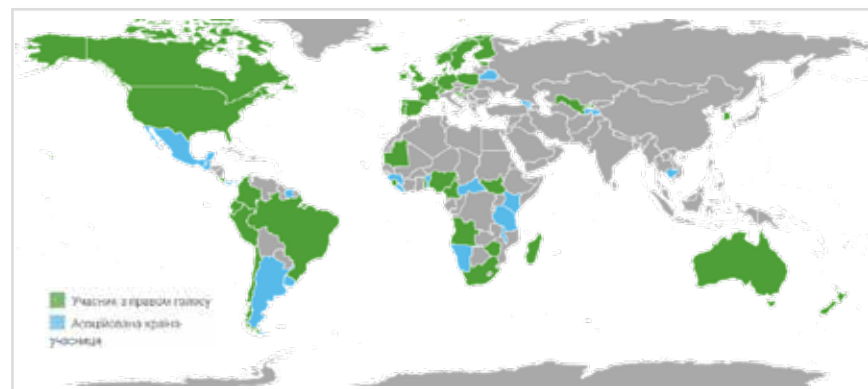


Рис. 1. Мережа учасників GBIF [станом на 2024 відповідно до <https://www.gbif.org/uk/the-gbif-network>]

налічує:

- 45 учасників з правом голосу;
- 19 асоційованих країн-учасниць;
- 43 інших асоційованих учасники (організації, установи, як наприклад Всесвітній центр моніторингу заповідання ЮНЕСКО чи Європейське агентство довкілля);
- 2295 видавців даних.

Серед таких видавців і Чорнобильський заповідник.

GBIF та Чорнобильський заповідник

Чорнобильський заповідник став видавцем даних на GBIF-платформі 5 квітня 2020 року [<https://www.gbif.org/uk/publisher/7cbf3744-4fd2-4da5-acb3-d356032789bf>]

На кінець 2020 року Заповідник був однією з семи установ ПЗФ в Україні, котрі були видавцями даних про біорізноманіття на

платформі. Загалом їх в Україні налічувалося 16. Наразі таких - 27. Серед них природоохоронні установи (національні парки та заповідники), наукові інститути, зокрема Національної Академії Наук України, університети та ін.

Станом на 18.06.2024 року Заповідником опубліковано 6 наборів даних. З них 4 набори даних типу «знахідка», що містять 2869 записів про зустрічність видів на території Заповідника та зони відчуження, а 2 – типу «таксономічні списки», що містять перелік видів рослин та тварин, що зустрічаються на території Заповідника. Ці дані збираються працівниками Заповідника та колегами-науковцями під час патрулювань території, виїздів наукових співробітників на територію для спостережень на маршрутах та тематичних науко-

вих досліджень. Такі дані можуть мати два типи походження: безпосереднє спостереження людиною чи фіксація спеціалізованим обладнанням (як от фотопастки).

## ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

Дані про біорізноманіття Заповідника мають багатоцільове використання і стануть в нагоді, наприклад, при визначенні стану, динаміки популяцій та їх географічного поширення. Ця інформація, у свою чергу, може слугувати основою для розробки природоохоронних рекомендацій, як от зміни функціонального зонування, виділення охоронних зон, інших заходів природоохоронного менеджменту. Така науково обгрунтована діяльність дозволить покращити стан популяцій чи оселищ та буде значним вкладом в підвищення природоохоронної ефективності заповідної установи.

Відкритість даних Заповідника дозволяє їм бути використаними будь ким у світі, а нам бачити їх потрібність. Так, наприклад, наші дані використані для написання магістерських та докторських робіт, наукових статей вченими з Швеції, Австрії, Іспанії та ін.

Загалом поле використання даних Заповідника обмежується лише нашою уявою та дослідними цілями і практичними завданнями які ми перед собою ставимо

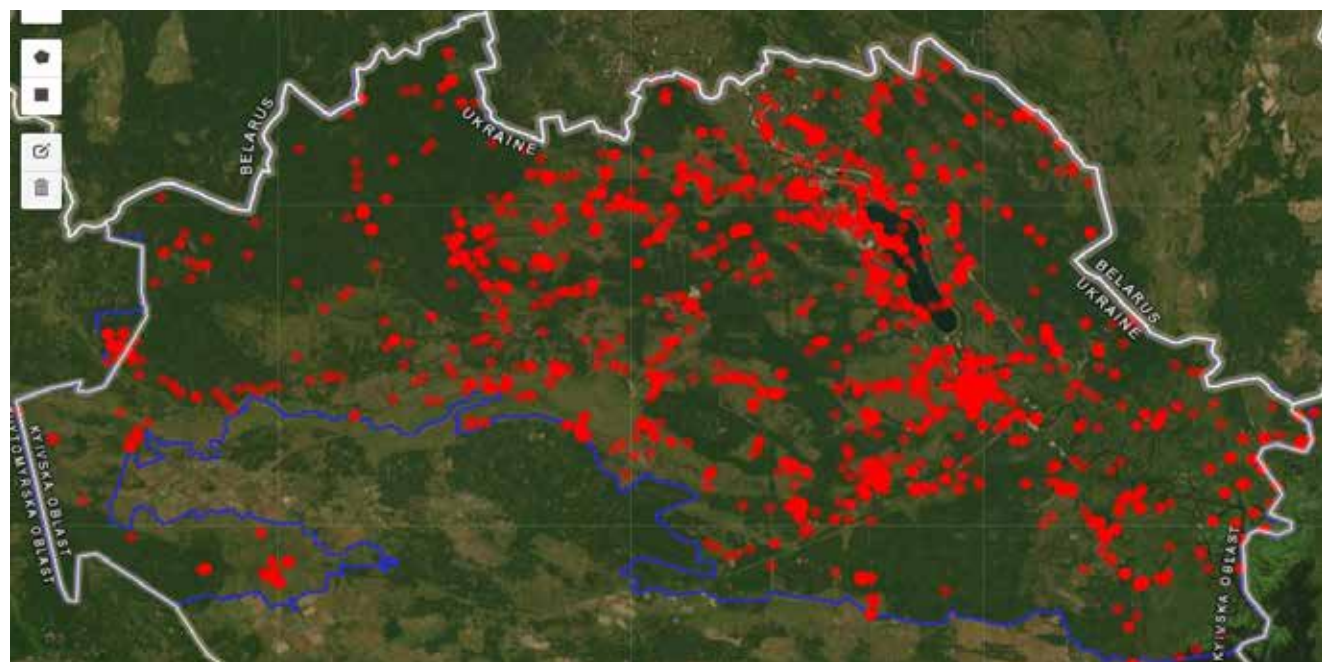


Рис.2. GBIF дані наявні в межах території зони відчуження (станом на 18.06.2024) [<https://uncg.org.ua/biodiversity-viewer/>]

## ЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ ЗАПОВІДНИК - НАЦІОНАЛЬНИЙ КОНТАКТНИЙ ПУНКТ ПРОГРАМИ ЄС «ГОРИЗОНТ ЄВРОПА»



Міністерство освіти і науки України сформувало перелік національних контактних пунктів (НКП) програми ЄС «Горизонт Європа». Це здійснено у межах заходів, спрямованих на посилення участі українських учасників у Рамковій програмі Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт Європа» за підсумками конкурсного відбору.

Гарна новина в тому, що за підсумками конкурсного відбору Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник було визначено національним контактним пунктом програми «Горизонт Європа» за напрямом «Продовольство, біоекономіка, природні ресурси, сільське господарство та навколишнє середовище».

В Україні діятиме всього два національних контактних пункти за цим напрямом. Ще один такий пункт діятиме на базі Поліського національного університету – одного із стратегічних партнерів Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.

Національні контактні пункти

– National Contact Points (далі – НКП) – це основна структура, яка забезпечує керівництво, консультування щодо практичних аспектів участі та підтримку для учасників, потенційних учасників та всіх зацікавлених сторін Програми «Горизонт Європа». Мережа НКП функціонує у всіх країнах-учасницях Програми «Горизонт Європа» та у більшості країн – асоційованих членів програми.

Загалом мережа НКП у всіх країнах має бути створена та функціонувати з дотриманням Керівних принципів НКП, погоджених всіма країнами-учасницями. Можна виділити такі основні завдання НКП:

- Супровід щодо вибору відповідного конкурсу та тематики Програми «Горизонт Європа».
- Консультування щодо адміністративних процедур та питань, які стосуються договірних відносин.
- Навчання та підтримка в процесі підготовки проектних пропозицій.
- Поширення документації (форм, керівництв, навчаль-

них посібників тощо).

- Допомога в пошуку партнерів.

Першочергові заходи в рамках діяльності НКП на базі Чорнобильського заповідника плануються такі - створення сайту НКП за напрямом «Продовольство, біоекономіка, природні ресурси, сільське господарство та навколишнє середовище» де будуть розміщені інформаційно-методичні матеріали для консультаційної допомоги учасникам проєктів програми «Горизонт Європа», створення сторінки НКП в соціальних мережах (Facebook, Instagram) для розповсюдження інформації про діяльність НКП та програму «Горизонт Європа», проведення інформаційних заходів, як онлайн, так і в офлайн форматі, підготовка та розповсюдження інформаційних матеріалів щодо участі українських дослідників у Програмі «Горизонт Європа» за напрямом «Продовольство, біоекономіка, природні ресурси, сільське господарство та навколишнє середовище».

Попереду багато цікавої роботи.





## СТВОРЕННЯ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДООХОРОННОГО КЛАСТЕРУ

25 червня 2024 року відбулась значна подія – 14 партнерів (9 об'єктів природо-заповідного фонду та 5 екологоорієнтованих закладів освіти на території Ботанічного саду Поліського національного університету імені Героїв-десантників підписали меморандум про спільні наміри – створення Поліського природоохоронного кластеру.

Початком події стало відкриття Пам'ятного знаку «Ботанічний сад Поліського національного університету імені Героїв-десантників».

Учасників Поліського природоохоронного кластеру привітали голова Комітету Верховної Ради України з питань екологічної полі-

тики та природокористування Олег Бондаренко, заступник Міністра захисту довкілля та природних ресурсів України з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації Сергій Власенко, директор Департаменту природо-заповідного фонду та біорізноманіття Міністра захисту довкілля та природних ресурсів України Павло Іванов.

Учасниками меморандуму стали об'єкти природно-заповідного фонду України – Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник, Шацький національний природний парк, природний заповідник

«Древлянський», Рівненський природний заповідник, Нобельський національний природний парк, Черемський природний заповідник, КЗ «РАП «Міжріччинський», Поліський природний заповідник, Національний природний парк «Прип'ять-Стохід» та еколого-орієнтовані заклади освіти – Луцький національний технічний університет, Національний університет водного господарства та природокористування, Національний університет «Чернігівська політехніка», Поліський національний університет, Малинський фаховий коледж.

Цей унікальний і амбітний проект, який об'єднуватиме природоохоронні території загальною площею понад півмільйона гектарів, має багато завдань на майбутнє.

Його мета, в першу чергу, це – створення єдиної мережі інструментів, фахівців, методологій, наукових підходів, які забезпечать збереження біорізноманіття та ландшафтів, а також підтримку екологічної рівноваги не лише на окремих заповідних територіях, але й у цілому в Поліському регіоні.

У роботі круглого столу з цієї нагоди взяли участь, як керівники вищевказаних закладів, так і поважні гості – Олег Бондаренко – народний депутат України, Голова комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування, Ігор Марчук – народний депу-



тат України, Голова підкомітету з питань взаємодії держави і бізнесу та інвестицій Комітету Верховної Ради України з питань економічного розвитку, Віталій Бунечко – голова Житомирської ОВА, Сергій Сухомлин – мер м. Житомир.

Спільна діяльність учасників Поліського природоохоронного кластеру спрямована на розширення та зміцнення співробітництва у сферах захисту довкілля, організації, охорони і використання територій та об'єктів природно-заповідного фонду, відтворення їх природних комплексів, управління територіями та об'єктами природно-заповідного фонду. Для реалізації цих планів плануються такі заходи:

- розроблення єдиних підходів до збору й накопичення даних та інформації про території і об'єкти природно-заповідного фонду;
- створення спільної геоінформаційної системи територій та об'єктів природно-заповідного фонду;
- створення спільної бази даних наукової інформації з проблематики захисту довкілля, організації, охорони і використання територій та об'єктів природно-заповідного фонду;
- створення регіональної системи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) і забезпечення системного отримання даних ДЗЗ для задоволення потреб Учасників у сфері їх діяльності щодо захисту довкілля, організації, охорони і використання територій та об'єктів природно-заповідного фонду, відтворення їх природних комплексів, управління територіями та об'єктами природно-заповідного фонду;
- інтегрування в європейські та світові проекти (програми) у сфері захисту довкілля, організації, охорони і використання територій та об'єктів природно-заповідного фонду, відтворення їх природних комплексів, управління у цих сферах, сприяння реалізації відповідних міжнародних і національних наукових, науково-освітніх та практичних проєктів.

Учасники заходу обрали Президента кластеру на найближчий рік, ним став – директор Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника Олександр Галушенко.



Т.МЕЛЬНИЧУК<sup>1</sup>, Т.ФЕДОНЮК<sup>2</sup>,  
П.ПИВОВАР<sup>2</sup>, О.СКИДАН<sup>2</sup>,  
П.ТОПОЛЬНИЦЬКИЙ<sup>2</sup>

1 - Чорнобильський  
радіаційно-екологічний  
біосферний заповідник

2 - Поліський національний  
університет



*Дистанційне  
зондування та  
застосування  
геоінформаційних  
систем – це велике  
технологічне  
поле, що відкриває  
незліченну кількість  
інструментів  
для оцінки умов і  
розвитку різних  
екосистем. У  
цьому напрямку  
триває спільна  
діяльність фахівців  
Чорнобильського  
радіаційно-  
екологічного  
біосферного  
заповідника  
та Поліського  
національного  
університету.*

Дистанційне зондування та застосування геоінформаційних систем – це велике технологічне поле, що відкриває незліченну кількість інструментів для оцінки умов і розвитку різних екосистем. У цьому напрямку триває спільна діяльність фахівців Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника та Поліського національного університету. Результатом співпраці стала стаття у польському науковому виданні Journal of Water and Land Development на тему «Spatial structure of natural landscapes within the Chernobyl Exclusion Zone», основні тези якої опубліковані у даній статті.

Отже, об'єктом досліджень у даній публікації є Чорнобильська зона відчуження (ЧЗВ), яка нині відноситься до одного із самих унікальних об'єктів природо-заповідного фонду – Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника. Після розплавлення ядерного реактора №4 Чорнобильської АЕС 26 квітня 1986 року міста і навколишні землі в радіусі 30 км були покинуті, через небезпечно високий рівень викиду радіоактивних частинок в атмосферу [1]. З тих пір місцевість залишається переважно незаселеною, і вся діяльність винесена за межі 30 км зони. Зона відчуження певний час була занедбана, крім здійснення профілактичних заходів, що запобігали подальшому викиду і поширенню радіоактивних речовин [2].

Після аварії на ЧАЕС, відмова від використання радіоактивно забруднених територій призвела до того, що багато земель були залишені без нагляду на тривалий час, включаючи величезні площі сільськогосподарських угідь, лісів та урболандшафтів [3]. Місцевість через свою ізоляваність, «породила» територію, наповнену багатьма можливостями для вивчення природного відновлення та ревайлдингу екосистем, пов'язаних з техногенними катастрофами. Усі ці фактори фактично перетворили зону відчуження на один з найбільших заповідників та притулків дикої природи на землі [4], спочатку формально, а згодом і офіційно [5], що дало початок новим можливостям щодо досліджень відновлення екосистем. Оскільки територія сучасного Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника була ізолювана протягом 37 років, більша частина землі повільно «затягувалася» рослинніс-

тю, і багато видів, особливо ссавців, повернулися у спустошені ареали [6,7,8,9].

Територія заповідника надзвичайно велика, тому для оцінки відновлення та розвитку ландшафтів в цілому та окремих її частин дистанційне зондування розглядається як ключова технологія, з широким спектром інструментів та баз даних, доступних для поглибленого аналізу та вивчення, а також розуміння геопросторового розподілу [10]. Особливості змін у екосистемах можна розглядати у зв'язку з іншими факторами, що впливають на перебіг процесів у екосистемах чорнобильської зони, включаючи такі, як лісові пожежі [11,12,13,14,15], радіаційні відкладення [16,17,18] тощо. Крім того, це також дозволить більш детально оцінити особливості розвитку рослинності всередині евакуйованих урболандшафтів та покинутих сільськогосподарських угідь [19].

До недавнього часу більшість наукових робіт, що здійснювалися у зоні відчуження, реалізувалися шляхом проведення польових оцінок та експериментів, зборах натурних даних щодо розподілу радіонуклідів у просторі, їх впливі на людину, тварин і рослини. Однак, останні десятиліття зріс потенціал використання віддаленої інформації, яка робить вагомий вклад у реалізацію процесів оцінки впливу на довкілля. Загальна мета цього дослідження полягала у використанні сучасних та ретроспективних даних дистанційного зондування в рамках алгоритму машинного навчання для аналізу та моніторингу території, доступ до якої обмежений через низку факторів. В першу чергу це пов'язано з тим, що територія забруднена радіонуклідами, розподіл яких вкрай нерівномірний, і частина території несуть потенційну небезпеку для їх дослідників, а також у зв'язку з військовою агресією росії, частина території зони відчуження з 2022 року була замінована та лишається недосяжною для проведення наземних досліджень та аналізів. Методи дистанційного зондування відкривають у даній сфері новий спектр можливостей. Ці методи вже були використані нами у наших попередніх роботах для моніторингу зони відчуження при аналізі біорізноманіття, оцінки наслідків пожеж, побудови прогнозів пожежонебезпеки, відновлення згарищ та вирішення інших проблем [20,21,22,23].

Нині опубліковано кілька комплексних досліджень щодо моніторингу екологічного стану зони

## ГЕОПРОСТОРОВА ОЦІНКА ЗМІН СТРУКТУРИ ПРИРОДНИХ ЛАНДШАФТІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО- ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА



Таблиця 1. Операційне відображення землі Landsat 8/9 (OLI) і тепловий інфрачервоний датчик (TIRS) [29]

Смуга 1 - береговий аерозоль	0,43-0,45	Берегові та аерозольні дослідження
Смуга 2 - синя	0,45-0,51	Батиметричне картографування, що дозволяє відрізнити ґрунт від рослинності та листяну рослинність від хвойної
Смуга 3 - зелена	0,53-0,59	Підкреслює пік вегетації, що корисно для оцінки сили рослин
Смуга 4 - червона	0,64-0,67	Розрізняє рослинність схилів
Діапазон 5 - ближній інфрачервоний діапазон (NIR)	0,85-0,88	Підкреслює вміст біомаси та берегові лінії
Діапазон 6 - Короткохвильовий інфрачервоний (SWIR) 1	1,57-1,65	Розрізняє вологість ґрунту та рослинності; проникає через тонкі хмари
Діапазон 7 - Короткохвильовий інфрачервоний (SWIR) 2	2.11-2.29	Покращена вологість ґрунту та рослинності; проникає через тонкі хмари
Смуга 8 - панхроматична	0,50-0,68	Роздільна здатність 15 метрів, чіткіше зображення
Смуга 9 - Цирус	1,36-1,38	Покращене виявлення забруднення перистих хмар
Група 10 - TIRS 1	10.60-11.19	Роздільна здатність 100 метрів, термокартування та оцінка вологості ґрунту
Група 11 - TIRS 2	11.50-12.51	Роздільна здатність 100 метрів, покращене теплове картографування та оцінка вологості ґрунту

відчуження та оцінки впливу наслідків аварії на ЧАЕС, які ґрунтуються на використанні супутникових даних. Дані щодо екологічного стану визначеної території доступна та охоплює понад 50-річний термін (місії Landsat, супутники Terra і Aqua тощо). Ряд вчених використали їх для аналізу екологічних даних у глобальному масштабі для оцінки змін клімату, змін гідрологічних параметрів, змін залісненості території, поширення пожеж, оцінки продуктивного потенціалу територій тощо [24,25,26,27,28]. Однією з наймасштабніших робіт оцінки змін рослинного покриву зони відчуження була робота Gemitzi, A. (2020), у якій автор досліджував зміни рослинного покриву зони відчуження.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В якості вихідних даних було використано наступні джерела:

- Офіційні статистичні дані, що опубліковано у щорічних Літописах природи ЧРЕБЗ.
- Літературні банки даних.
- Супутникові знімки представлені відповідними наборами карт, які представлено шарами, що містять інформацію про стан рослинного покриву, отриманої завдяки застосуванню різних сенсорних пристроїв у різних хвильових діапазонах.
- Звіти систем глобального моніторингу довкілля.
- Натурні спостереження для

апробації досліджень, отриманих методом дистанційного зондування Землі.

ПОПЕРЕДНЯ ОБРОБКА ДАНИХ ТА КОМПОЗИТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ LANDSAT

Загальний аналіз базується на використанні складених показників зображень, які були створені з використанням усіх доступних зображень Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1, Landsat 7 ETM+ C2 L1, Landsat 4-5 TM C2 L1, Landsat 1-5 MSS C2 L1, що охоплюють весь ЧРЕБЗ, протягом 1986-2023 років (Табл 1). Складені метрики зображень - це мозаїки без розривів, створені шляхом обчислення вибраної статистики піксельного рівня на всіх доступних спектральних зображеннях у визначеному часі та просторі [30, 31, 32]. В процесі обробки зображення компонували з метою мінімізації негативних наслідків від хмар і хмарних тіней, що часто може зробити отримання інформації з поодиноких оптичних зображень неможливим. Крім того, оскільки композитні метрики зображень представляють агреговані показники оптичного відбиття та структури поверхні, вони також здатні фіксувати події, специфічні для часу, такі як фенологія, а також кліматичний вплив на рослинність [33, 34]. Усі зображення, використані для цього дослідження, надійшли від Геологічної служби США - USGS [35] у якості, скоригованій на місцевості (L1T).

При просторовому сортуванні доступних зображень Landsat обиралися тільки зображення з слідом, що покриває ЧРЕБЗ, незалежно від того, наскільки великою площею охоплено зображення. Оскільки різні датчики Landsat мають чіткі специфікації, деякі зображення Landsat необхідно трансформувати/гармонізувати [36]. Це особливо помітно при порівнянні знімків з OLI-сенсора Landsat 8 зі знімками, зробленими датчиком ETM+ на борту більш ранніх супутників Landsat. Таким чином, дані супутників Landsat 8 гармонізувалися за допомогою функції RMA OLI до ETM+ за методикою, запропонованою Roy та ін. (2016) [37].

ПОПЕРЕДНЯ КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА ЗНІМКІВ

Попередня обробка даних та композитування зображень Landsat згідно [https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/GOOGLE\\_DYNAMICWORLD\\_V1#bands](https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/GOOGLE_DYNAMICWORLD_V1#bands) Загальний аналіз базується на використанні складених показників зображень, які були створені з використанням усіх доступних зображень Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1, Landsat 7 ETM+ C2 L1, Landsat 4-5 TM C2 L1, Landsat 1-5 MSS C2 L1, що охоплюють весь ЧРЕБЗ, протягом 2017 по 2022 роки (Табл 2.1). [38] Збір даних. Основне джерело даних для цього проекту було створено за допомогою продукту

"Dynamic World V1" на платформі Google Earth Engin platform (Google LLC, American multinational technology company, USA) [39]. Dynamic World – це 10-метровий набір даних землекористування/землепокриву (LULC) у майже реальному часі (NRT), який включає ймовірні можливості класу та інформацію про мітки для дев'яти класів. Наше дослідження базувалося на щорічних даних з 2016 по 2022 рік. Обробка даних. Для додаткової обробки даних, перетворення даних у формат, який можна було б там використовувати, і проведення кількох просторових аналізів для виявлення змін у землекористуванні та покриві використовувався ArcGIS Pro 3.1.0, Esri Inc. Подальша обробка даних також була виконана в ArcGIS Pro, або здійснювалася попередня конвертація даних у формат, який можна використовувати в ArcGIS Pro з подальшим виконанням серії просторових аналізів для виявлення змін у ґрунтовому покриві та землекористуванні. ArcGIS Pro — це програмне забезпечення для географічної інформаційної системи (ГІС), розроблене та підтримуване Esri. Програмне забезпечення ГІС використовується для збору, зберігання, керування, аналізу та візуалізації просторових даних. Просторовий аналіз, виконаний в ArcGIS Pro, включав

наступне:

- Виявлення змін ґрунтового покриву: цей аналіз використовувався для виявлення змін ґрунтового покриву за період 2016–2022 рр.
- Виявлення змін у землекористуванні: цей аналіз використовувався для виявлення змін у землекористуванні між двома періодами часу (2016–2022).
- Просторовий аналіз ґрунтового покриву та зміни землекористування: цей аналіз використовувався для визначення тенденцій у розвитку землекористування та змінах землекористування.

Аналіз даних. Подальша обробка цифрової інформації здійснювалася на мові програмування R та Excel. Це передбачало графічний аналіз даних для виявлення тенденцій зміни ґрунтового покриву та землекористування. Статистичний аналіз, виконаний у R та Excel, включав опис розподілу ґрунтового покриву та даних про зміни землекористування, а також ідентифікацію тенденцій у розвитку та змінах землекористування.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Починаючи від аварії на ЧАЕС ландшафтна структура зони відчуження суттєво змінилася [40]. За підрахунками деяких дослідників

біля 30% ландшафтів зони відчуження змінили приналежність до певного класу земного покриву. Аналіз усіх 18 річних зображень типу земельного покриву показав, що приблизно 20% 30-кілометрової зони відчуження змінили тип земельного покриву [41]. Таким чином, занедбаність земель у цій зоні призвела до розширення густих і розріджених лісових площ за рахунок пасовищ. Таким чином, протягом останніх десятиліть спостерігалось значне зменшення площ пасовищ, що цілком пов'язано із поступовим заростанням дерев'янистими рослинами [42]. Зміни ландшафтів цієї території можуть бути оцінені починаючи з 1986 року, за допомогою алгоритму градієнтної підсиленої регресії, у поєднанні з історичним архівом Landsat. Розробка механізмів геопросторового управління даними об'єктами ускладнюється рядом факторів, а саме залишенням сільськогосподарських угідь та незаселеним міським середовищем, наявністю лісових пожеж, різними рівнями радіоактивного забруднення, наслідками перебування російських військових на території зазначеного об'єкту ПЗФ (замінування, залишки вибухових пристроїв та речовин) тощо. Однак, нашу цікавість викликають останні 7 років, тобто час від моменту, коли територія зони відчуження стала

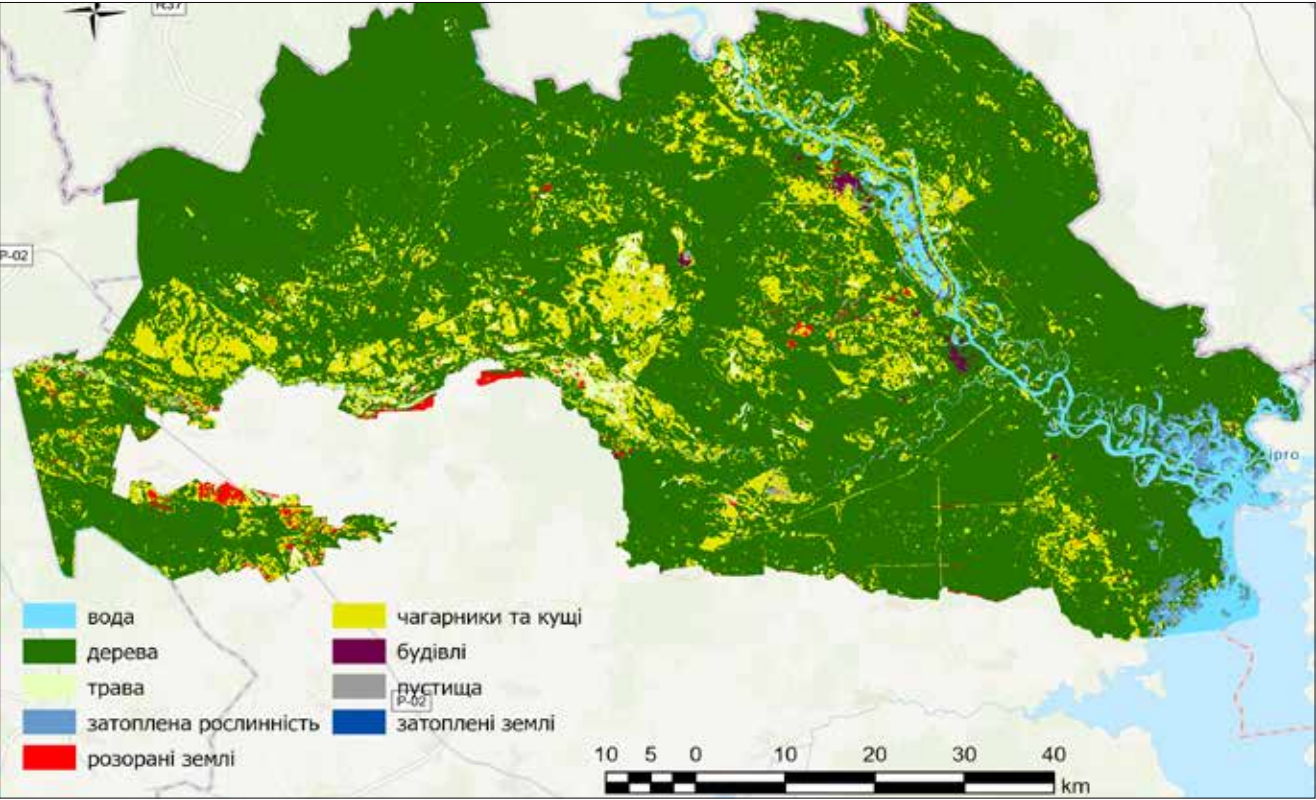


Рис. 1. Ландшафтна структура радіаційно-екологічного біосферного заповідника станом на 2022 рік.



Таблиця 2. Динаміка змін ландшафтної структури Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника, тис. га.

Клас земного покриву, тис. га	Роки						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Вода	6,438	6,451	8,388	7,483	7,481	7,204	8,076
Заліснені території	184,473	188,308	192,784	187,092	188,505	187,678	181,177
Трав'янисті ценози	4,191	5,789	4,785	2,385	3,484	2,127	3,348
Заболочені території	3,98	3,222	1,746	2,646	2,808	2,047	2,678
Культивовані угіддя	0,333	0,477	0,711	0,623	0,793	0,642	1,3
Купці/чагарники	25,42	20,766	16,526	24,587	21,709	24,38	27,667
Забудови	0,107	0,087	0,084	0,074	0,075	0,061	0,052
Оголена земля	0,092	0,102	0,088	0,25	0,179	0,715	0,284

офіційно об'єктом ПЗФ та набула статусу охоронюваного об'єкта. Це також пов'язано із тим, що у нашій роботі технічно ми не можемо проводити аналіз, починаючи з 1986 року, тому що космічні зображення з платформи, яку ми використовуємо (платформа Google Earth Engin (Google LLC, американська транснаціональна технологічна компанія, США) з роздільною здатністю 10 м доступні лише з 2016. Усі попередні знімки інших ресурсів мають меншу роздільну здатність та нижчу точність отриманих результатів. Ретроспективний аналіз наземного покриву на основі щільних часових серій космічних знімків до 2016 року відрізняються тим, що виникає потреба в узгодженості між даними суміжних років на рівні пікселя. Наприклад, критичним моментом є унеможливлення або суттєва мінімізація появи ситуацій, коли один піксель за кілька років по-різному класифікується. Саме тому, зміни ландшафтів років, що передують 2016, може бути невірно спрогнозовано саме тому, що знімок на такий рік був із значними вкрапленнями невідфільтрованої хмарності, тіней від хмар, шлейфів диму від лісових пожеж тощо [43]. Саме тому періодом досліджень обрано 8 років, від моменту надання території охоронюваного статусу.

Подальший стабілізації функціонування та безперешкодного ревайлдингу території зони відчуження сприяло надання у 2016 році статусу охоронюваної території – Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника. Його метою збереження у природному стані найбільш типових природних комплексів біосфери. Таким чином, занедбаність земель у попередні періоди у цій зоні призвела до розширення густих і розріджених лісових площ за рахунок пасовищ, поступового

перетворення покинутих населених пунктів та сільськогосподарських територій. Структура ландшафтів станом на 2022 рік показана на рис. 1.

Безпосередньо після аварії більшість фахівців прогнозувало швидкий розвиток природного поновлення деревних видів на колишніх сільськогосподарських землях і зростання лісності зони відчуження до 90% та вище. Проте, процеси заміни травостоїв куртинами природного поновлення деревних видів відбувалися переважно після порушення трав'яного войлоку пожежами, підтопленнями та дикими тваринами за умов наявності джерел насіння. Зокрема, останні дослідження свідчать, що загальна лісистість зони відчуження збільшилась з 41% (у 1986 р.) до 59% (у 2020) р., що свідчить про високий потенціал до природного поновлення лісів [44]. Збільшення площі лісів пояснюється заростанням колишніх сільськогосподарських угідь, яке особливо швидко відбувається після 2000 року.

Лісовий покрив зони відчуження у досліджуваному періоді складав від 192,784 до 181,177 тис. га (Табл. 2). В структурі порід лісів зони відчуження переважають насадження сосни звичайної. Крайнім виразом радіобіологічної відповіді рослин була загибель сосен та ялин на території, котра отримала назву «Рудого лісу».

Виник своєрідний осередок природи (разом з Древляньським природним заповідником та Поліським природним заповідником та Поліським державним радіаційно-екологічним заповідником зі сторони Білорусі) в умовах антропогенної радіонуклідної аномалії, який необхідно зберегти як величезну територію з особливим статусом заповідання.

Як відмічають дослідники, про-

тягом останніх десятирічч відмічаються інтенсивні процеси заростання (заліснення) лук та перелогів Чорнобильської зони відчуження деревною рослинністю [45]. Видова насиченість рослинного покриву Зони відчуження після Чорнобильської катастрофи є досить високою [46]. Протягом останніх 7 років заліснені території загалом по заповіднику знизилися на 3,298 тис. га, у той же час суттєві варіювання лісовкритих площ відмічені за роками, так у 2018 році фіксувалося 192,7 га вкритих лісом площ та до 2022 року було втрачено понад 11 тис. га лісів (Табл. 3).

Суттєвий вплив на зміни рослинного покриву зони відчуження мали пожежі. Для прикладу, згідно з отриманими нами даними, внаслідок пожеж 2020 року зазнали змін близько 25% територій, пройдених пожежами. Серед них 62,2% – ліси, 20,3% - перелоги, 11,5% - болота, 2,5% - згаріща та загиблі насадження [47]. Крім того, пожежами знищено трав'янисту і деревно-чагарникову рослинність, якою заросли дороги, території під лініями електропередачі, заплави річок, меліоративні канали, що також відобразилося як результат аналізу супутникових даних. У той же час, загалом по заповіднику відмічена тенденція до збільшення територій під кущами та чагарниками, таким чином площі за останні 7 років зросли на 2,25 тис. га. При оцінці змін рослинного покриву видно, що лісові пожежі знищують переважну більшість деревного покриву, з наступним поступовим відновленням чагарникового покриву. Розвиток чагарникового покриву, швидше за все, пов'язаний з вилученням з угруповань деревного покриву і таким чином створюються нові можливості розширення для інших типів рослинності. Перелоги та галявини

Таблиця 3. Темпи змін земного покриву ландшафтів Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника у порівнянні з попереднім роком

Роки						
Клас земного покриву	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Вода	0,127176	30,07834	-10,8003	0,020364	-3,62563	12,24016
Заліснені території	2,002744	2,417887	-2,9646	0,802703	-0,35901	-3,34699
Трав'янисті ценози	38,02628	-17,3102	-50,1629	46,14847	-38,9006	57,59543
Заболочені території	-19,1056	-45,7884	51,52754	6,172437	-27,0428	30,98405
Культивовані угіддя	43,13638	49,1162	-12,3878	27,34728	-18,9768	102,7375
Кущі/чагарники	-18,3694	-20,3862	48,75918	-11,6638	12,39355	13,61981
Забудови	-18,7522	-3,40967	-11,9157	1,399092	-18,6016	-14,6509
Оголена земля	10,78686	-13,691	184,0556	-28,3663	299,7611	-60,2316

після пожеж зазнали найменшого впливу. Вогонь у них, зазвичай, рухається швидко, спалюючи суху рослинність і не пошкоджує кореневі системи. Після лісових пожеж, трав'янисті та чагарникові специфікації часто розглядаються як перші види, які розширилися в цій місцевості, частково через збільшення доступності сонячного світла, через відсутність тіней крони дерев. Головною лісоутворюючою породою на згаріщах до пожеж майже повсюдно у заповіднику є сосна звичайна. Головною перешкодою для природного поновлення сосни є щільний трав'яний покрив, який швидко розвивається при збільшенні освітленості звільненої від дерев ділянки [48,49].

Трав'яна рослинність за семирічний період показала від'ємну динаміку (0,8 тис. га), що очевидно також пов'язано із пошкодженням пожежами (на що також вказує тенденція до збільшення оголених ділянок 2021 року – 0,715 тис. га порівняно з 0,179 у 2020 році) та поступовим затягуванням кущами та чагарниками згаріщ попередніх років. У наших попередніх публікаціях зазначалося, що на перелогах після пожеж трава почала інтенсивно відновлюватися за 2-3 тижні після проходження пожежі [50].

Дистанційне зондування в цілому також показало, що воно є дієвим інструментом при оцінці відновлення лісових пожеж. Використання індексів рослинності здатне забезпечити швидкий огляд згорілої території, як до, так і після [51].

У той же час, після пожеж відкривається потенціал для міграції нових видів рослин у цю місцевість, утворюються нові угруповання та просторові структури, особливо, в межах лісових підлісків [52]. Однак для отримання знань про нові види, що прибувають в

цей район, необхідні великі польові дослідження, а також потрібні більш складні методи дистанційного зондування землі.

Інші дослідження дистанційного зондування дикої природи щодо відновлення лісових пожеж показали, що відновлення рослинності часто може бути тривалим процесом, що займає багато років, якщо попередні рівні рослинного покриву як дерев, так і чагарників повинні бути відновлені. Так, наприклад, процеси утворення лісу на нелісових землях можуть тривати до 60 років. Потужний шар дернини перешкоджає проростанню насіння сосни і берези. Тільки у випадку порушення ґрунтового покриву зростає можливість появи самосіву. Спочатку на відкритих ділянках формуються деревостани з переважанням листяних порід – березняки, осичники, чагарникові асоціації, які представляють собою перший етап сукцесії утворення лісової рослинності. Надійний ярус сосни під наметом цих порід-піонерів може сформуватись не раніше, як через 50-60 років, а деякі ділянки можуть так і залишитись безлісними. З деревних рослин найкраще відновлюється береза повисла (Betula pendula Roth), вільха клейка (Alnus glutinosa (L.) Gaerth.), осика (Populus tremula L.), крушина ламка (Frangula alnus Mill.), види ожини (Rubus caesius L., R. nessesis W. Hall) та малина (Rubus idaeus L.). Відновлення сосни звичайної (Pinus sylvestris L.) відбувається повільніше і залежить від низки факторів [53]. З цим пов'язані збільшення площ чагарникової рослинності за рахунок лісових ділянок практично у всі роки.

Слід зазначити, що за умов сильної низової пожежі основні структурні компоненти чагарникового та трав'яного ярусів соснового та дубово-соснового лісу знищуються

на 90-95%. Рясність окремих компонентів (Vaccinium myrtillus L., Calluna vulgaris (L.) Hull.) через 1-2 роки знизилась від 10-50% до 1-5%. Пожежа призвела до зміни видового складу трав'яного ярусу рослин та мохово-лишайникового покриву. Після верхової та низової інтенсивної пожежі на ділянках роль більшості лісових видів є незначною. Разом з тим збільшується проєктивне покриття та постійність синантропних видів (Berteroa incana, Chamaerion angustifolium L., Chelidonium majus L., Erigeron canadensis L., Hieracium virosum Pall., Lactuca serriola Torner, Senecio vulgaris, Solidago canadensis L., Taraxacum officinale Webb. ex Wigg.). Після низової пожежі середньої інтенсивності трав'яний покрив у горішниках через 1-3 роки є «сумішню» природних видів, які були тут поширені і поступово відновлюються та рудеральних, проєктивне покриття яких іноді сягає до 30-40 %.

Зміни клімату, меліорації та осушення спричинили зміни у водно-болотних угіддях зони відчуження. Характерною особливістю гідрологічного режиму водотоків Заповідника є підвищена водність зимової межени, низьке весняне водопілля, низька та тривала літне-осіння межень. Малі річки, а також менші водотоки і меліоративні канали пересихають протягом серпня–жовтня [54]. Загалом, протягом останніх 7 років спостерігалася тенденція до збільшення площі водних об'єктів. Частково, причиною цього може бути захращення меліоративних каналів зони відчуження. Це спричинило появу цілої низки водних об'єктів та підтоплення цілих лісових масивів, що призвело до їх загибелі. Причиною цього є те, що до 1986 р. на сучасній території зони відчуження, головним чином



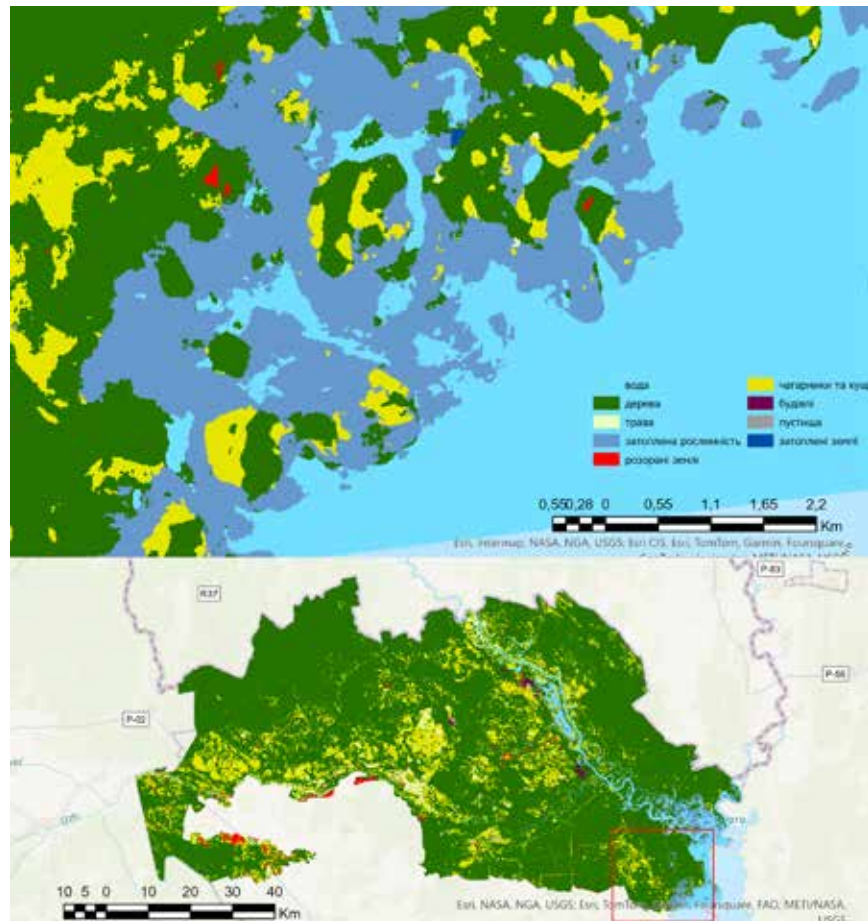


Рис. 2. Підтоплені ділянки 2022 року, що перейшли у категорію «Вода» із категорії «Дерева».

на землях сільськогосподарських підприємств, було створено 27 меліоративних систем загальною площею понад 20 тис. га (6,6 тис. га становлять торфовища). Після аварії їх функціональне призначення (осушувально-зволожувальне) змінилось на контролювання та попередження надходження радіонуклідів до річки Прип'ять [55]. Значна їх частина (70–80%) евтрофіковані та заросли очеретом і рогузом. Більш як половина споруд не експлуатуються уже багато років або потребують ремонту. Подальше використання меліоративних систем з метою радіаційного - 15 - захисту не є актуальним. Однак, частина їх може бути використана для регулювання стоку і водного режиму водно-болотних угідь (утримання надлишкового талого і паводкового стоку), а також для попередження і гасіння пожеж. Наразі їх наявність та занедбаність є причиною утворення значних площ підтоплених територій повсюдно у зоні відчуження.

Так, у 2018 році площа водних екосистем збільшилася на 1,9 тис. га, що пояснюється тим, що річна сума опадів за 2018 природний рік

склала 762 мм, що майже в 2 рази більше ніж за минулий природний рік). Зимовий період 2017–2018 рр. на р. Прип'ять характеризувався підвищеною водністю (за рахунок проходження тало-дощових паводків у грудні та сніготанення в кінці січня) та нестійким льодовим покривом. Протягом 2019–2021 років площі водно-болотних угідь заповідника були меншими і становили 7,204–7,483 навіть у надто посушливому 2020 році. Підтоплення значною мірою впливають на зміни структури ландшафтів. Яскравим прикладом вияву цього процесу можна вважати перехід 847 га лісів у затоплені землі у 2022 році.

Незважаючи на позитивний вплив водно-болотних угідь у збереженні біорізноманіття [56, 57], стояння паводкових вод понад 20 днів призводить до загибелі лісових культур, особливо це стосується молодих насаджень до 10 років [58]. Регіони північної частини України представлені в основному суборовими умовами, у яких сосна звичайна відіграє ключову роль. Сосна звичайна не потребує багато води і така кількість для неї згубна

[59]. Небезпека також загрожуватиме тим лісовим культурам, які не стоять у воді, але ростуть поблизу місць локалізації підтоплення. Від високого рівня ґрунтових вод і перезволоження ґрунту корінь дерев може почати гнити. Яскравим прикладом загибелі лісових насаджень є узбережжя ріки Прип'ять в районах селищ Городище та Купувате. На рис. 2 представлені підтоплені ділянки 2022 року, що перейшли у категорію «Вода» із категорії «Дерева» на ділянці р. Прип'ять, де чітко відмічається розмив берегової лінії, результатом чого є утворення відмілин, осередків і островів, що негативно впливає на стійкість русла.

У той же час протягом 7-річного періоду близько 1047 га перейшло у категорію «Дерева» з категорії «Вода». У заплавах річок, по берегах озер та меліоративних каналів розвиваються угруповання болотних лук та трав'яних болі *Phragmito-Magnocaricetea*, інколи за участю верб. Угруповання вологих лук знижених і рівнинних ділянок річкових заплав на лучноболотних супіщаних ґрунтах союзу *Deschampsion cespitosae* представлені синтаксонами *Deschampsietum cespitosae* та *Poa palustris-Alopecuretum pratensis*. Ці угруповання формуються в міжпосмивних зниженнях центральної та прируслової частин заплави річки Прип'ять. На верхніх частинах річкових заплав та на місці закінчених сіяних сінокосів, на ділянках з дерновими, дерново-лучними й лучними супіщаними ґрунтами формуються угруповання *Poaetum pratensis*.

Зниження рівнів ґрунтових вод (подекуди до 2 м) протягом останніх десятиліть призвело до того, що частина зони відчуження та прилеглі території постійно знаходяться у стані високого рівня пожежної небезпеки. Для прикладу, під час пожеж 2020 року значно постраждали болота, а їх відновлення більш тривале порівняно з перелогами. Зокрема внаслідок пожежі 2020 року пошкоджено 1,96 тис. га боліт [60]. Відновлення боліт відбувається лише природним шляхом, тому повернення їх до природного стану та повного відновлення екосистем потребуватиме тривалого часу.

Розвиток рослинності пов'язано з розвитком сільськогосподарських угідь, часто, як очікується, буде слідувати правилам вторинного правонаступництва, якщо земля залишається не порушеною протягом досить тривалого періоду часу. Трав'янисті рослини, як правило, є піонерами, які «наступають» на сільськогосподарські

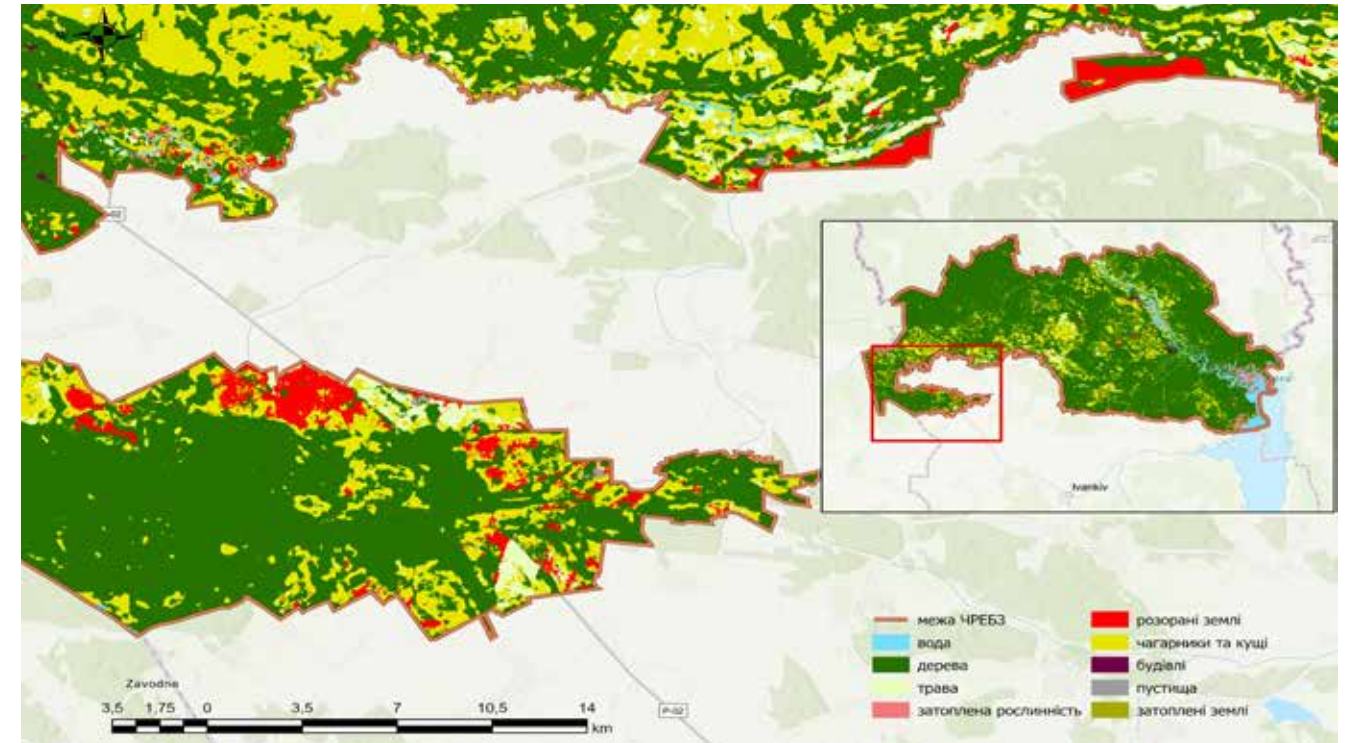


Рис. 3. Розорані ділянки (помаранчевим) на території Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.

угіддя, причому їх послідовна стадія триває лише кілька місяців або рік [61]. Після початкового покриття її рослинністю чагарники почнуть мігрувати в занедбану місцевість, утворюючи тінь над трав'яним покривом поступово випереджаючи його. Те ж саме відбувається і у випадках, коли дерева прибувають в цей район, і починають перевершувати нинішні чагарники.

У досліджуваному періоді динаміка зміни площ розораних угідь на території Чорнобильського заповідника незадовільна. Якщо протягом останніх 5 років їх площі коливались в межах 0,6–0,7 тис. га, що засвідчує поступову стабілізацію рослинних угруповань на раніше розораних площах, то у 2022 зросло майже удвічі – 1,3 тис.га. На рис. 3 показані культивовані ділянки станом на 2022 рік. Ділянки поблизу с.Рудня Іллінецька та Варовичі – це спірні території Заповідника та Поліської громади, між якими наразі тривають судові розгляди. Ділянка з-поміж сіл Мар'янівка та Нова Марківка – є територія згоріла 2020 року, де тривають процеси штучного заліснення. Окрім цього, на території заповідника відображаються численні незначні розорані ділянки, які вказують на місця проведення штучного заліснення.

На території заповідника частка забудованих територій протягом останніх 7 років була майже стабільною – від 0,047% площі заповідника у 2016 році до 0,023 % у 2022 році. Таким чином спостері-

гається повільна зміна колишніх урбанізованих територій на інші типи ландшафтів. Так, на території заповідника є декілька десятків колишніх сіл, частина яких були зруйновані під час дезактивації або внаслідок пожеж. В окремих населених пунктах досі проживають самосіли (Опачичі, Теремці, Паришів та Купувате). Села розміщуються у різних варіантах ландшафтно-екологічних умов. Одну групу утворюють поселення на горбистих піщаних відкладах потужністю понад 2 м у свіжоборових умовах. Це усі села на лівому березі р. Прип'ять (крім с. Паришів), а також Городище, Купувате, Іванівка, Оташів, Бенівка, частина Опачич та Нових Шепелич. Більшість же сіл розташовано на ділянках із проміжними ґрунтово-гідрологічними умовами, оціненими переважно едафотопами свіжого та вологого складного субору. На сьогодні спостерігається їх інтенсивне перетворення (у садах утворюються напівприродні сукцесії, дерев'яні будівлі майже повністю зруйновані). Кормові ресурси (плодові дерева та ряд культурних рослин) і захисні умови, що їх надають будівлі чи залишки будівель, приваблюють численних тварин. Зараз ці населені пункти використовують досить широкий спектр видів тварин – від мишоподібних гризунів до копитних. Попереднє дослідження деревного покриву в урболоандах ЧРЕБЗ також показало чітке збіль-

шення деревного покриву, а також те, що дерева в цих колишніх урбанізованих районах, як правило, в хорошому стані [62], на сьогодні частина представлених у нашому дослідженні населених пунктів не відображаються на знімках як урбанізовані території взагалі.

## ОБГОВОРЕННЯ ТА ВИСНОВКИ

Умови на території заповідника, що сформувались після аварії на час внаслідок радіоактивного забруднення, різкого зниження антропогенної діяльності, призвели до відновлення природних процесів у екосистемах тваринного і рослинного світу. Велика територія та ландшафтне різноманіття дозволяє підтримувати відновлення та існування колишніх антропогенних ландшафтів. Слабкий регулюючий вплив людини на водні та наземні екосистеми призводить до активації природних механізмів і відновлення природної динаміки екосистем. У природних біоценозах гетерогенність середовища підтримується діяльністю видів-середоперетворювачів та впливом екстремальних абіотичних факторів (пожежі, вітровали, повені тощо). Види середоперетворювачі (едифікатори, ключові види або екосистемні інженери) характеризуються тим, що викликають найбільші перетворення в екотопі внаслідок своєї життєдіяльності.

Процеси ревайлантингу охоплю-



ють усі без виключення компоненти ландшафтів. У дослідженнях інших авторів відмічалися ті ж тенденції, за даними gemitzi, a. (2020) 20 % Територій зони відчуження змінили тип земельного покриву. На його думку, обмеження втручання людини та занедбаність земель у цій зоні призвела до розширення густих і розріджених лісових площ за рахунок пасовищ. Однак, наші дослідження дозволяють нам проаналізувати не лише динаміку змін лісового покриву зони відчуження, але і усіх інших класів земного покриву (рис. 4). На відміну від попереднього дослідження, площі лісових масивів за останні 7 років змінювалися, таким чином, відбувалося подальше заростання пасовищ, що відмічено і у дослідженні gemitzi, a. (2020). Однак, і значні масиви лісів втрачені внаслідок підтоплення, особливо у руслі р. Прип'ять та уж (2018 р.) Та великих лісових пожеж (2020 р.). Утворення згарист та сукцесійні процеси на них сприяти збільшенню площі кущів та чагарників. Ці дані висвітлені і у інших публікаціях, які стосуються питань постпірогенного відновлення території зони відчуження [63].

Частка урбанізованих територій у межах заповідника лишається стабільною протягом останніх 7 років. Процеси перетворення забудов (у садах утворюються напівприродні сукцесії, дерев'яні будівлі майже повністю зруйновані) майже завершилися. Низка населених пунктів вже не відображаються на космічних знімках як урбанізовані території, а швидше як зарослі чагарниками та деревнистою рослинністю. Та ж тенденція відмічається і для колишніх розораних територій, виключення становлять лише ділянки, які є предметами судо-

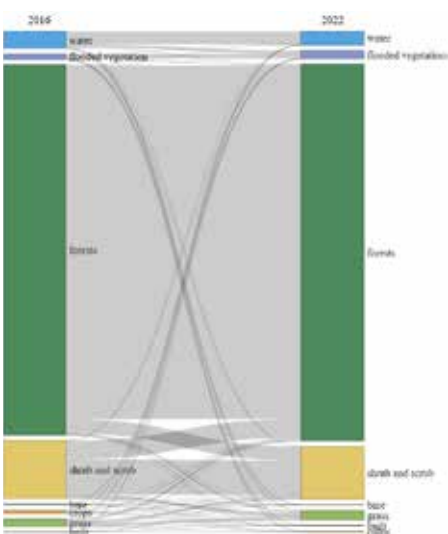


Рис. 4. Загальна схема перетворення класів земного покриву у Чорнобильському радіаційно-екологічному біосферному заповіднику за період з 2016 по 2022 рр.

вих суперечок від моменту утворення заповідника, та деякі ділянки, які зафіксовані як розорані під час аналізу космічних знімків, однак доступ до наземних спостережень обмежений через замінування території внаслідок російської військової агресії.

Загалом, зміни у структурі ландшафтів останніх 7 років засвідчуюють, що інтенсивність процесів перетворень у порівнянні з попередніми десятиріччями поступово знижується. Причини, що викликають зміни у структурі земельного покриву визначаються в першу чергу протіканням природних процесів у екосистемах тваринного і рослинного світу, а також періодичним виникненням пожеж, захираченістю меліоративних каналів тощо.

Таким чином, умови на території Чорнобильського радіаційно-еколо-

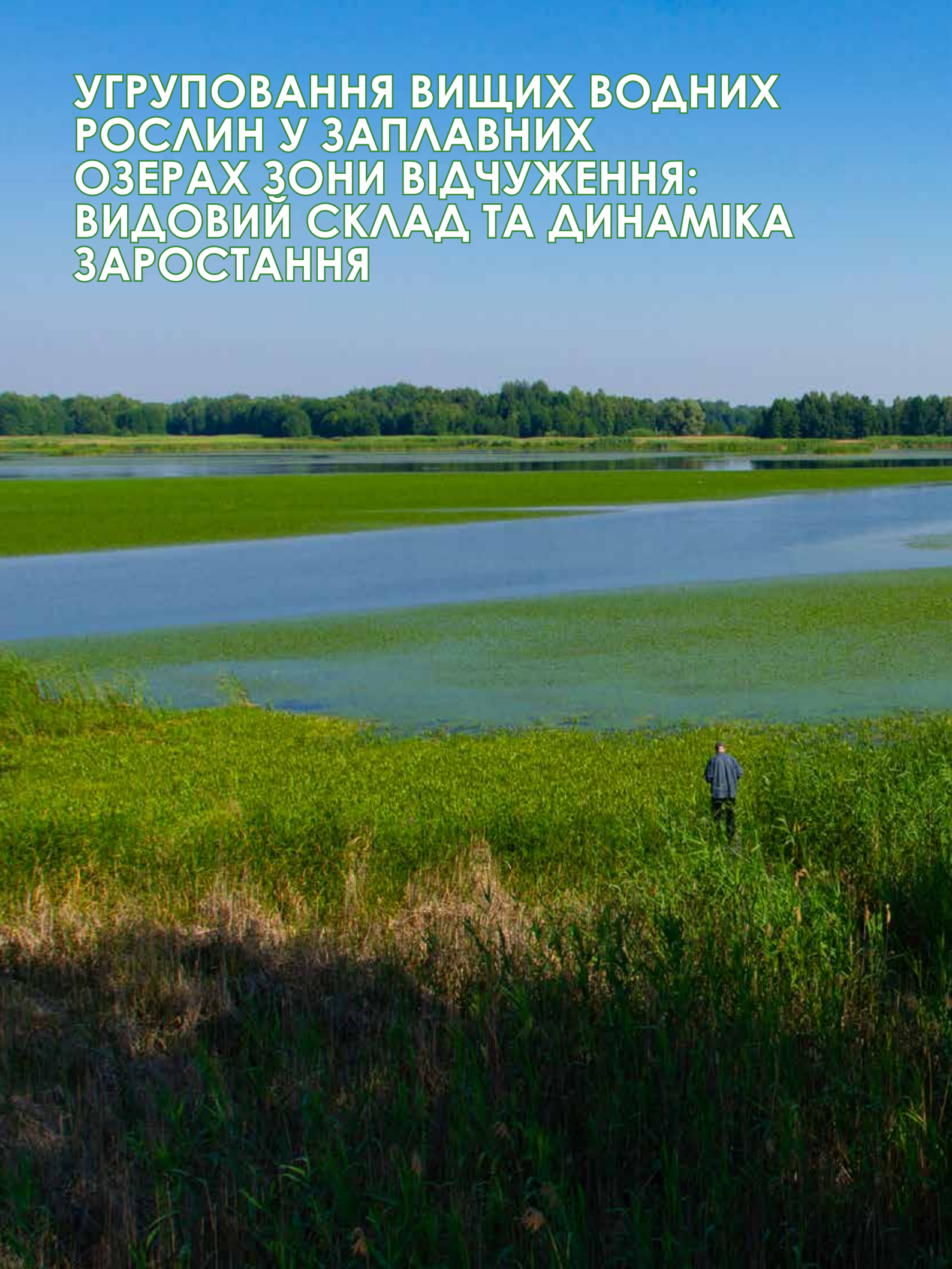
гічного біосферного заповідника, що сформувалися після аварії на ЧАЕС внаслідок радіоактивного забруднення, різкого зниження антропогенної діяльності, призвели до відновлення природних процесів у екосистемах тваринного і рослинного світу. Процеси ревайлантингу охоплюють усі без виключення компоненти ландшафтів. Площі лісових масивів за останні 7 років змінювалися, таким чином, відбувалося подальше заростання пасовищ, однак, і значні масиви лісів втрачені внаслідок підтоплення, особливо у руслі р. Прип'ять та Уж (2018 р.) та великих лісових пожеж (2020 р.). Частка урбанізованих територій у межах заповідника лишається стабільною протягом останніх 7 років. Процеси перетворення забудов (у садах утворюються напівприродні сукцесії, дерев'яні будівлі майже повністю зруйновані) майже завершилися. Низка населених пунктів вже не відображаються на космічних знімках як урбанізовані території, а швидше як зарослі чагарниками та деревнистою рослинністю. Та ж тенденція стосується розораних ділянок, динаміка їх площ пов'язана у більшості або з проведенням лісовідновних робіт, або з порушеннями режиму заповідної території навколишніми громадами. Загалом, зміни у структурі ландшафтів останніх 7 років засвідчуюють, що інтенсивність процесів перетворень у порівнянні з попередніми десятиріччями поступово знижується. Причини, що викликають зміни у структурі земельного покриву визначаються в першу чергу протіканням природних процесів у екосистемах тваринного і рослинного світу, а також періодичним виникненням пожеж, захираченістю меліоративних каналів тощо.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Anspaugh, Lynn R., Robert J. Collin, and Marvin Goldman. "The global impact of the Chernobyl reactor accident." *Science* 242.4885 (1988): 1513-1519.
2. Лагуненко, А. С., Хан, В. Е., Капиновский, А. К., Краснов, В. А., Кашпур, В. А., & Ковальчук, В. П. (2018). КОНТРОЛЬ ВЫБРОСОВ РАДИОАКТИВНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ ИЗ ОБЪЕКТА «УКРЫТИЕ» В УСЛОВИЯХ НОВОГО БЕЗОПАСНОГО КОНФАЙНМЕНТА В 2017 г. Проблемы безопасности атомных электростанций и Чернобыля, 69-75.
3. Santos, P. P., Sillero, N., Boratyński, Z., & Teodoro, A. C. (2019, October). Landscape changes at Chernobyl. In *Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems, and Hydrology XXI* (Vol. 11149, pp. 509-526). SPIE.
4. Perino, A., Pereira, H. M., Navarro, L. M., Fernández, N., Bullock, J. M., Ceaușu, S., ... & Wheeler, H. C. (2019). Rewilding complex ecosystems. *Science*, 364(6438), eaav5570.
5. Міністерство екології та природних ресурсів України. Положення про Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник. Наказ № 43 03.02.2017 <https://zapovidnyk.org.ua/index.php?fn=polo>
6. Fedonyuk T. P., Galushchenko O. M., Melnychuk T. V., Zhukov O. V., Vishnevskiy D. O., Zymaroieva, A. A., Hurelia V. V. (2020). Prospects and main aspects of the GIS-technologies application for monitoring of biodiversity (on the example of the Chernobyl Radiation-Ecological Biosphere Reserve). *Space Science and Technology*, 26(6), 75–93.
7. Sutherland, W. J., Atkinson, P. W., Broad, S., Brown, S., Clout, M., Dias, M. P., ... & Thornton, A. (2021). A 2021 horizon scan of emerging global biological conservation issues. *Trends in Ecology & Evolution*, 36(1), 87-97.
8. Trouwborst, A., & Svenning, J. C. (2022). Megafauna restoration as a legal obligation: International biodiversity law and the rehabilitation of large mammals in Europe. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, 31(2), 182-198.
9. Romanchuk, L. D., Fedonyuk, T. P., & Fedonyuk, R. G. (2017). Model of influence of landscape vegetation on mass transfer processes. *Biosystems Diversity*, 25(3), 203-209. doi:10.15421/011731
10. Fedonyuk T. P., Galushchenko O. M., Melnychuk T. V., Zhukov O. V., Vishnevskiy D. O., Zymaroieva, A. A., Hurelia V. V. (2020). Prospects and main aspects of the GIS-technologies application for monitoring of biodiversity (on the example of the Chernobyl Radiation-Ecological Biosphere Reserve). *Space Science and Technology*, 26(6), 75–93.
11. Berestford, N. A., Barnett, C. L., Gashchak, S., Kashparov, V., Kirieiev, S. I., Levchuk, S., ... & Wood, M. D. (2021). Wildfires in the Chernobyl exclusion zone—Risks and consequences. *Integrated environmental assessment and management*, 17(6), 1141-1150.
12. Sevrak, A., Babyi, L., Babushka, A., & Chetverikov, B. (2021, October). Study of forest fires according to remote sensing data (on the example of the Chernobyl exclusion zone). In *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2021»* (Vol. 2021, No. 1, pp. 1-5). EAGE Publications BV.
13. Fedoniuk T., Borsuk O., Melnychuk T., Zymaroieva A., Pazych, V. (2021). Assessment of the consequences of forest fires in 2020 on the territory of the chernobyl radiation and ecological biosphere reserve. *Scientific Horizons*, 24(8), 26—36. doi:10.48077/scihor.24(8).2021.26-36
14. Skydan O. V., Danyk Yu. H., Fedoniuk T. P., et al. (2022). Space and geoinformation support for decision-making in key areas of national security and defense of Ukraine: monography. Ed. Red. O. V. Skydan. Zhytomyr: Poliskiy natsionalnyi universytet, 280 p. ISBN 978-617-7684-81-6 [In Ukrainian].
15. Melnyk, Y., & Voron, V. (2020). Tendencies of Fire Development in the Forests of Ukraine. *Environmental Sciences Proceedings*, 3(1), 106.

16. Connor, D. T., Wood, K., Martin, P. G., Goren, S., Megson-Smith, D., Verbelen, Y., ... & Scott, T. B. (2020). Radiological mapping of post-disaster nuclear environments using fixed-wing unmanned aerial systems: A study from chornobyl. *Frontiers in Robotics and AI*, 149.
17. Ager, A. A., Lasko, R., Myroniuk, V., Zibitsev, S., Day, M. A., Usenia, U., ... & Evers, C. R. (2019). The wildfire problem in areas contaminated by the Chernobyl disaster. *Science of the Total Environment*, 696, 133954.
18. Evangelou, N., Balkanski, Y., Cozic, A., Hao, W. M., & Møller, A. P. (2014). Wildfires in Chernobyl-contaminated forests and risks to the population and the environment: A new nuclear disaster about to happen?. *Environment international*, 73, 346-358.
19. Lačan, I., McBride, J. R., & De Wilt, D. (2015). Urban forest condition and succession in the abandoned city of Pripjat, near Chernobyl, Ukraine. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 1068-1078.
20. Fedoniuk, T., Bog, M., Orlov, O., & Appenroth, K. J. (2022). Lemna aequinoctialis migrates further into temperate continental Europe—A new alien aquatic plant for ukraine. *Feddes Repertorium*, 133(4), 305-312. doi:10.1002/fedr.202200001
21. Romanchuk, L. D., Fedonyuk, T. P., & Fedonyuk, R. G. (2017). Model of influence of landscape vegetation on mass transfer processes. *Biosystems Diversity*, 25(3), 203-209. doi:10.15421/011731
22. Levkovych, I., & Pyvovar, P. (2023). Monitoring der Landnutzungsänderung in der Ukraine am Beispiel der Region Schyhtomyr. *Ukraine-Analysen*, (277), 7–14. <https://doi.org/10.31205/ua.277.02>
23. Skydan, O., Nykolyuk, O., Pyvovar, P., & Topolnyskyi, P. (2023). Methodological foundations of information support for decision-making in the field of food, environmental, and socio-economic components of national security. *Scientific Horizons*, 26(1). [https://doi.org/10.48077/scihor.26\(1\).2023.87-101](https://doi.org/10.48077/scihor.26(1).2023.87-101)
24. Seydi, S. T., Saedi, V., Kalantar, B., Ueda, N., & Halin, A. A. (2022). Fire-Net: A deep learning framework for active forest fire detection. *Journal of Sensors*, 2022, 1-14.
25. Polapov, P. V., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., Krylov, A. M., McCarty, J. L., Radeloff, V. C., & Hansen, M. C. (2015). Eastern Europe's forest cover dynamics from 1985 to 2012 quantified from the full Landsat archive. *Remote Sensing of Environment*, 159, 28-43.
26. Matsala, M., Bilous, A., Myroniuk, V., Diachuk, P., Burianchuk, M., & Zadorozhniuk, R. (2021). Natural forest regeneration in Chernobyl Exclusion Zone: predictive mapping and model diagnostics. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 36(2-3), 164-176.
27. Nykolyuk O., Hurelia V., Topolnyskyi P. Economic effect of acquisition and use of aerial photography technologies on the basis of cooperation. What is the future of agricultural cooperatives?: collective monograph / ed. by V. Zinovchuk. Zhytomyr: Polissya National University, 2022. P. 224-233.
28. Skydan, O., Nykolyuk, O., Chaikin, O., & Shukalovych, V. Concept of fractal organization of organic business systems. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 2021, № 7(2). P. 59-76. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.02.04>.
29. <https://www.usgs.gov/faqs/what-are-best-landsat-spectral-bands-use-my-research>
30. Griffiths, P., van der Linden, S., Kuemmerle, T., & Hostert, P. (2013). A pixel-based Landsat compositing algorithm for large area land cover mapping. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 6(5), 2088-2101.
31. Polapov, P. V., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., Krylov, A. M., McCarty, J. L., Radeloff, V. C., & Hansen, M. C. (2015). Eastern Europe's forest cover dynamics from 1985 to 2012 quantified from the full Landsat archive. *Remote Sensing of Environment*, 159, 28-43.
32. Roy DP, Ju J, Kline K, Scaramuzza PL, Kovalsky V, Hansen M, Loveland TR, Vermote E, Zhang C, 2010. Web-enabled Landsat Data (WELD): Landsat ETM+ composited mosaics of the conterminous United States. *Remote Sensing of Environment* 114:35-49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2009.08.011>.
33. Griffiths P, Linden Syd, Kuemmerle T, Hostert P, 2013. A Pixel-Based Landsat Compositing Algorithm for Large Area Land Cover Mapping. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* 6:2088-2101. doi: 10.1109/JSTARS.2012.2228167.
34. Bleyhl B, Baumann M, Griffiths P, Heidelberg A, Manvelyan K, Radeloff VC, Zazanashvili N, Kuemmerle T, 2017. Assessing landscape connectivity for large mammals in the Caucasus using Landsat 8 seasonal image composites. *Remote Sensing of Environment* 193:193-203. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.03.001>
35. <https://apps.nationalmap.gov/downloader/#/> (07.03.2023)
36. Roy DP, Ju J, Kline K, Scaramuzza PL, Kovalsky V, Hansen M, Loveland TR, Vermote E, Zhang C, 2010. Web-enabled Landsat Data (WELD): Landsat ETM+ composited mosaics of the conterminous United States. *Remote Sensing of Environment* 114:35-49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2009.08.011>.
37. Roy DP, Ju J, Kline K, Scaramuzza PL, Kovalsky V, Hansen M, Loveland TR, Vermote E, Zhang C, 2010. Web-enabled Landsat Data (WELD): Landsat ETM+ composited mosaics of the conterminous United States. *Remote Sensing of Environment* 114:35-49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2009.08.011>.
38. Skydan, O., Pyvovar, P., Topolnyskyi, P., & Prisyazhna, T. (2022). Analysis of rural areas of ukraine on the basis of ESA worldcover 2020. *Scientific Horizons*, 25(5). [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(5\).2022.74-85](https://doi.org/10.48077/scihor.25(5).2022.74-85)
39. Brown C.F., Brumby S.P., Guzder-Williams B. 2022. Dynamic World, Near real-time global 10 m land use land cover mapping. *Sci Data Vol 9 Article number: 251*. <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01307-4>
40. Justova, H., Tesarova, B., Pecharova, E., Kasparova, I., & Semeradova, S. (2013). Analysis of historical retention areas in the emergency zone nuclear power plant. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 1, 41.
41. Gemitzi, A. (2020). Are vegetation dynamics impacted from a nuclear disaster? The case of Chernobyl using remotely sensed NDVI and land cover data. *Land*, 9(11), 433.
42. Kalinichenko, S. A., Nenashev, R. A., & Goloveshkin, V. V. (2019). HORIZONTAL MIGRATION OF RADIONUCLIDES IN THE TOP LAYER OF SOIL OF FOREST ECOSYSTEMS IN THE EXCLUSION ZONE OF THE CHERNOBYL NUCLEAR POWER PLANT. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 19(1.4), 349-356.
43. Matsala, M., Bilous, A., Myroniuk, V., Holiaka, D., Schepaschenko, D., See, L. (2021): The return of nature to the Chernobyl Exclusion Zone: increases in forest cover of 1.5 times since the 1986 disaster. *Forests*, 12(8), 1024. <https://doi.org/10.3390/f12081024> (
44. Matsala, M., Bilous, A., Myroniuk, V., Diachuk, P., Burianchuk, M., Zadorozhniuk, R. (2021): Natural forest regeneration in Chernobyl Exclusion Zone: predictive mapping and model diagnostics. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 36(2-3), 164-176. <https://doi.org/10.1080/02827581.2021.1890816>
45. Gemitzi, Alexandra. 2020. "Are Vegetation Dynamics Impacted from a Nuclear Disaster? The Case of Chernobyl Using Remotely Sensed NDVI and Land Cover Data" *Land* 9, no. 11: 433. <https://doi.org/10.3390/land9110433>
46. Конспект природної та спонтанної флори (1091 вид) судинних рослин Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника <https://zapovidnyk.org.ua/index.php?fn=flora>
47. Skydan, O., Fedoniuk, T., Mozharovskii, O., Zhukov, O. V., Zymaroieva, A., Pazych, V., Melnychuk, T. Monitoring tree mortality in Ukrainian Pinus sylvestris L. forests using remote sensing data from earth observing satellites. *Annals of Forest Research*, 65(2), 91-101. 2022. DOI:10.15287/afr.2022.2328
48. Schelhaas, M. J., Nabuurs, G. J., & Schuck, A. (2003). Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. *Global Change Biology*, 9(11), 1620-1633.
49. Adámek, M., Bobek, P., Hadincová, V., Wild, J., & Kopecký, M. (2015). Forest fires within a temperate landscape: a decadal and millennial perspective from a sandstone region in Central Europe. *Forest Ecology and Management*, 336, 81-90.
50. Skydan, O. V., Fedoniuk, T. P., Pyvovar, P. V., Dankevych, V. Y., & Dankevych, Y. M. Landscape fire safety management: the experience of Ukraine and the EU. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 6(450), 125-132. 2021. doi:10.32014/2021.2518-170X.128
51. Skydan, O. V., Fedoniuk, T. P., Mozharovskii, O. S., Zhukov, O. V., Zymaroieva, A. A., Pazych, V. M., ... & Melnychuk, T. V. (2022). Monitoring tree mortality in Ukrainian Pinus sylvestris L. forests using remote sensing data from earth observing satellites. *Annals of Forest Research*, 65(2), 91-101.
52. Skydan, O. V., Fedoniuk, T. P. (2023). Incorporating geographic information technologies into a framework for biological diversity conservation and preventing biological threats to landscapes. *Space Sci. & Technol.* 2023, 29 : (2):03-03
53. Fedoniuk, T., Borsuk, O., Melnychuk, T., Zymaroieva, A., & Pazych, V. (2021). Assessment of the consequences of forest fires in 2020 on the territory of the chernobyl radiation and ecological biosphere reserve. [Оцінка наслідків лісових пожеж 2020 року на території Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника] *Scientific Horizons*, 24(8), 26-36. doi:10.48077/scihor.24(8).2021.26-36
54. Fedoniuk, T. P., Fedoniuk, R. H., Romanchuk, L. D., Petruk, A. A., & Pazych, V. M. (2019). The influence of landscape structure on the quality index of surface waters. *Journal of Water and Land Development*, 43(1), 56-63. doi:10.2478/jwld-2019-0063
55. <https://zapovidnyk.org.ua/files-pdf/pripyat-2019-m.pdf>
56. Renzi, J. J., He, Q., & Silliman, B. R. (2019). Harnessing positive species interactions to enhance coastal wetland restoration. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 131.
57. Calhoun, A. J., Mushet, D. M., Bell, K. P., Boix, D., Fitzsimons, J. A., & Isselin-Nondedeu, F. (2017). Temporary wetlands: challenges and solutions to conserving a 'disappearing' ecosystem. *Biological conservation*, 211, 3-11.
58. McCulloch, J. S., & Robinson, M. (1993). History of forest hydrology. *Journal of hydrology*, 150(2-4), 189-216.
59. Grant, G. E., Tague, C. L., & Allen, C. D. (2013). Watering the forest for the trees: an emerging priority for managing water in forest landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(6), 314-321.
60. Fedoniuk, T., Borsuk, O., Melnychuk, T., Zymaroieva, A., & Pazych, V. (2021). Assessment of the consequences of forest fires in 2020 on the territory of the chernobyl radiation and ecological biosphere reserve. [Оцінка наслідків лісових пожеж 2020 року на території Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника] *Scientific Horizons*, 24(8), 26-36. doi:10.48077/scihor.24(8).2021.26-36
61. Perry DA, Oren R, Harf SC, 2008. Forest Ecosystems: Johns Hopkins University Press
62. Lačan, I., McBride JR, De Wilt D, 2015. Urban forest condition and succession in the abandoned city of Pripjat, near Chernobyl, Ukraine. *Urban Forestry & Urban Greening* 14:1068-1078. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.09.009>
63. Yeremenko, S., Sydorenko, V., Andrii, P., Shevchenko, R., & Vlasenko, Y. (2021). Existing Risks of Forest Fires in Radiation Contaminated Areas: A Critical Review. *Ecological Questions*, 32(3), 35-47.





# УГРУПОВАННЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН У ЗАПЛАВНИХ ОЗЕРАХ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ: ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ДИНАМІКА ЗАРОСТАННЯ

Після аварії на Чорнобильській АЕС (ЧАЕС) у 1986 р. до Зони відчуження (ЗВ) потрапили як великі водні об'єкти (річище р. Прип'ять, водойма-охолоджувач ЧАЕС), так і низка менших за площею або зовсім невеличких заплавних водойм. Задля уникнення залпового виносу радіоактивних речовин з територій, які зазнали високих рівнів радіонуклідного забруднення, на заплаві р. Прип'яті у межах ЗВ було виконано масштабні роботи, пов'язані зі спорудженням лівобережного (1993 р.) та правобережного (1998 р.) водоохоронних комплексів у вигляді наливних дамбових огорожень. Зокрема, в межах одамбованої території на лівобережній заплаві опинилось більш як 60 природних і штучних (здебільшого меліоративних) водних об'єктів загальною площею близько 1200 га [2].

Незважаючи на роки, що минули після аварії, значна кількість заплавних слабопроточних водойм ЗВ зберігають вкрай високі рівні радіонуклідного забруднення. Такі водойми залишаються своєрідними «депо» тривалоіснуючих біологічно-небезпечних радіонуклідів, і в періоди весняних водопіль та дощових повеней можуть бути джерелом водного виносу радіоактивних речовин до р. Прип'ять і далі – за межі ЗВ [2, 15]. Крім того, водні екосистеми з високим рівнем радіонуклідного забруднення утворюють зони підвищеного дозового навантаження на водні організми з високою вірогідністю реалізації радіобіологічних ефектів [16, 20, 23–25, 29]. Невідомою складовою біоти заплавних водойм ЗВ є вищі (судинні) водні рослини, або макрофіти. Займаючи майже всю площу мілководь з глибиною до 2 м, їхні зарості характеризуються високим продукційним потенціалом [17, 18]. Макрофіти є активними накопичувачами основних дозоутворюючих радіонуклідів чорнобильського викиду, що пов'язано зі здатністю рослин асимілювати радіоактивні речовини з водного середовища та донних відкладів [15, 17–18]. Зарості макрофітів, впливаючи на гідрохімічний режим водойм, здатні змінювати характер перерозподілу радіонуклідів у компонентах водних екосистем [2]. Після відмирання рослин частина радіонуклідів потрапляє назад у водне середовище у біологічно доступних формах, а частина депонується у донних відкладах, на певний час залишаючи біогеохімічний кругообіг [11, 12]. Насамперед це стосується хімічних аналогів головних біогенних елементів – кальцію і калію, якими є відповідно  $\text{Sr}^{90}$  і  $\text{Cs}^{137}$ .

І якщо динаміка вмісту основних радіонуклідів у тканинах макрофітів річкових (тобто, проточних) екосистем ЗВ з часом характеризується зниженням питомої активності  $\text{Sr}^{90}$  і  $\text{Cs}^{137}$ , то у замкнених заплавних водоймах вищі водні рослини з кінця 1990-х років виявили тенденцію до збільшення вмісту  $\text{Sr}^{90}$  у тканинах [11, 17]. Будівництво протиповіневих гідротехнічних споруд і поступове руйнування існуючих на час катастрофи меліоративних систем спричинили зміну гідрологічного режиму цих територій. Як результат – відбулася зміна характеру заростання заплавних водойм та перерозподіл площ заростання домінуючих рослинного покриву. Крім того, накопичення  $^{90}\text{Sr}$  і  $^{137}\text{Cs}$  макрофітами характеризується певною видовою специфічністю [13, 16]. Це обумовлює важливість і необхідність аналізу особливостей заростання заплавних водойм у рамках комплексного радіоекологічного моніторингу для розуміння процесів перерозподілу головних дозоутворювальних радіонуклідів залежно від якісного та кількісного складу фітоценозів.

Нами виконані багаторічні (1998, 2007, 2017, 2018 та 2021 рр.) дослідження заростей вищих водних рослин заплавних водойм ЗВ, які зазнали інтенсивного радіонуклідного забруднення впродовж гострої фази аварії на ЧАЕС – лівобережні озера Глибоке, Вершина і Далеке, а також правобережне оз. Азбучин (рис. 1). Перші три водойми, які утворилися в результаті меандрування Красненського староріччя р. Прип'яті, з 1993 р. повністю ізолювані від основного масиву заплави р. Прип'яті наливною дамбою, яка примкнула до старого польдеру.

Озеро Глибоке ( $51^{\circ}26'37.38''\text{N}$ ,  $30^{\circ}03'49.74''\text{E}$ ) – порівняно велика водойма краплеподібної форми, довжиною 1,2 км, з найбільшою шириною 250 м (рис. 2). Найближча до ЧАЕС ділянка водойми знаходиться на відстані 6,5 км. Середня глибина в озері становить 2,7 м, максимальна – до 7,1 м. Об'єм водних мас в озері близько 0,46 млн.  $\text{м}^3$ , з площею водного дзеркала 0,17  $\text{км}^2$ . Водойма була сліпим відгалуженням Красненського староріччя р. Прип'яті, але споруджена до аварії на ЧАЕС польдерна дамба відокремлює її, перетворивши на самостійний водний об'єкт. Живлення водойми, здебільшого, відбувається за рахунок атмосферних опадів, сніготанення та ґрунтових вод. Озеро має досить значну мілководну зону, що складає близько 40 %. Внаслідок аварії на ЧАЕС озеро (як і решта досліджу-



*Незважаючи на роки, що минули після аварії, значна кількість заплавних слабопроточних водойм ЗВ зберігають вкрай високі рівні радіонуклідного забруднення. Такі водойми залишаються своєрідними «депо» тривалоіснуючих біологічно-небезпечних радіонуклідів, і в періоди весняних водопіль та дощових повеней можуть бути джерелом водного виносу радіоактивних речовин до р. Прип'ять і далі – за межі Зони Відчуження*





Рис. 1. Карта-схема території досліджень. 1 – оз. Глибоке, 2 – оз. Вершина, 3 – оз. Далеке, 4 – оз. Азбучин.

ваних водойм) і прилеглі території зазнали інтенсивного радіонуклідного забруднення, опинившись на шляху північного та північно-західного радіоактивних слідів. Щільність випадінь  $Sr^{90}$  досягала тут 26–33, а  $Cs^{137}$  – більше 37 МБк/м<sup>2</sup> [8]. Озеро характеризується надзвичайно високим вмістом радіонуклідів у всіх компонентах екосистеми та наявністю так званої смуги аномального забруднення на межі урізу води [15]. Мули залягають на всій площі ложа озера. Середні значення щільності забруднення донних відкладів

$Cs^{137}$ ,  $Sr^{90}$ ,  $Pu^{238+239+240}$  і  $Am^{241}$  відповідно становили близько 5600, 2600, 74 і 63 кБк/м<sup>2</sup> [7]. Слід також зазначити, що оз. Глибоке є відомим міжнародним полігоном для радіоекологічних і радіобіологічних досліджень.

Озеро Вершина розташовано у центрі одамбованої території лівобережної заплави р. Прип'яті на відстані 5,1 км від ЧАЕС (51°26'00.29"N, 30°04'23.39"E) та являє собою водойму дещо нагадуючи за формою прямокутник з довжиною 550 м і середньою шириною близько 50 м. Береги водойми глинисто-

піщані, а ложе сильно замулене. Площа водного дзеркала 0,1 км<sup>2</sup>, об'єм водних мас близько 0,04 млн. м<sup>3</sup>. Переважають глибини від 1 до 1,5 метрів, в південній частині сягають 3–5 м. Озеро забочується та заростає макрофітами. Внаслідок інтенсивних процесів ремобілізації радіонуклідного забруднення на площі водозбору та надходження радіоактивних речовин до водойми, спостерігаються високі концентрації  $^{90}Sr$  в усіх компонентах екосистеми озера. Найвищі рівні забруднення радіонуклідами донних відкладів озера становлять для  $Cs^{137}$  і  $Sr^{90}$  відповідно 1 218 000 і 124 000 Бк/кг [22].

Озеро Далеке розташовано на відстані 4,5 км від ЧАЕС (51°25'45.98"N, 30°06'10.87"E). Це порівняно невелика, проте досить глибоководна водойма, тому мілководдя, придатні для формування заростей макрофітів, займають тут незначні площі (5–10 %). Об'єм водних мас в озері становить близько 0,02 млн. м<sup>3</sup>, з площею водного дзеркала 0,01 км<sup>2</sup>. Водойму можна поділити на два плеса: північне, довжиною до 120 м і шириною близько 70 м, і південне, довжиною близько 100 м і шириною до 40 м. У південно-східній частині озера – затока довжиною 40 м і шириною близько 5 м. Найбільші глибини обох частин перевищують 5 м (максимальна – 5,4 м у південній частині). Донні ґрунти представлені піщано-мулистими відкладами з переважанням пісків. Середні значення щільності забруднення  $Cs^{137}$  досягають 4000,  $Sr^{90}$  – 3100,  $Pu^{238+239+240}$  – 78 і  $Am^{241}$  – 75 кБк/м<sup>2</sup> (північна частина водойми) [7]. Середні по водоймі значення відповідають даним для оз. Глибоке, яке розташовано в аналогічних умовах лівобережної заплави близько 3 км на північний захід від оз. Далеке.

Озеро Азбучин являє собою водойму складної форми, що розташована на території правобережної заплави р. Прип'яті на 2 км західніше ЧАЕС (51°24'27.72"N, 30°06'58.86"E). Об'єм водних мас в озері близько 0,78 млн. м<sup>3</sup>, з площею водного дзеркала 0,27 км<sup>2</sup>. Морфологічно поділяється на два плеса: західне мілководне, з переважаючими глибинами від 1,5 до 3 м, і східне, з глибинами від 2 до 5,6 м. Дно озера характеризується наявністю великої кількості ділянок з мулистими відкладами. Середні значення щільності забруднення  $Cs^{137}$ ,  $Sr^{90}$ ,  $Pu^{238+239+240}$  і  $Am^{241}$  були найвищими серед досліджених озер і становили відповідно 11 000, 6700, 240 і 218 кБк/м<sup>2</sup> [7]. Максимальні



Рис. 2. Озеро Глибоке (2021 р.). Фото Д. Вишневецького

Табл. 1. Видовий склад, рясність та ценотична активність макрофітів досліджених водойм (дані на період 2007 р.)

№ з/п	Види*	Оз. Глибоке		Оз. Вершина		Оз. Далеке		Оз. Азбучин	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.*	Soc	4–5	Soc	4–5	Soc	4–5	Soc	4–5
2	<i>Typha angustifolia</i> L.	Soc	4–5	Soc	4–5	Cop	4–5	Soc	4–5
3	<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb.	Soc	5	Soc	5	Sp	1–2	Soc	5
4	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Cop	3–4	Cop	2–5	Cop	2–3	Sp	+–5
5	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	Sp	3–5	Sp	2–3	Sp	3–4	Cop	2–4
6	<i>Stratiotes aloides</i> L.	Soc	3–5	Soc	5	-	-	Sp	2–4
7	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	Cop	r–2	Cop	1–2	-	-	Sp	r–2
8	<i>Lemna minor</i> L.	Cop	r–2	Cop	2–4	-	-	Cop	1–2
9	<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	Sp	r–2	Cop	1–5	Sp	r–1	-	-
10	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	Sp	3–4	Sp	3–4	-	-	-	-
11	<i>Scirpus lacustris</i> L.	Sp	2–3	Sol	+	Sol	+	Sp	2–3
12	<i>Iris pseudacorus</i> L.	Sol	+	Sol	+	Sol	+	Sol	+
13	<i>Persicaria amphibium</i> (L.) Delarb.	Sp	1–2	-	-	Sp	1–2	Sp	1–2
14	<i>Sparganium erectum</i> L.	Sp	1–2	Sol	1–2	Sol.	1–2	Sol	+
15	<i>Lemna trisulca</i> L.	Cop	2–4	Cop	r–1	Sp	r–1	-	-
16	<i>Batrachium circinatum</i> Spach	Sp	3–5	Sp	4–5	Sp	3–5	-	-
17	<i>Ricciocarpus natans</i> L.	-	-	Sol	+	-	-	-	-
18	<i>Riccia fluitans</i> L.	-	-	Sol	+	-	-	-	-
19	<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw.	Sp	+–2	-	-	-	-	-	-
20	<i>Typha latifolia</i> L.	Sp	3–4	-	-	-	-	-	-
21	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	-	-	-	-	Sol	+	Sol	+
22	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	-	-	Sol	1–2	-	-	-	-
23	<i>Butomus umbellatus</i> L.	Sp	1–2	Sol	1–2	-	-	-	-
24	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	-	-	-	-	-	-	Sp	2–3
25	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	Sp	1–2	-	-	-	-	-	-
26	<i>Najas marina</i> L.	-	-	-	-	-	-	Sp	2–3
27	<i>Nymphaea alba</i> L.	Sp	1–3	-	-	-	-	+	-
28	<i>Nymphaea candida</i> L.	Cop	2–4	Sp	+	-	-	Sol	+–1
29	<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	Sp	1–2	-	-	-	-	+	-
30	<i>Potamogeton crispus</i> L.	-	-	-	-	-	-	Sp	3–4
31	<i>Potamogeton heterophyllus</i> Torr.	-	-	-	-	-	-	Sol	2–3
32	<i>Potamogeton lucens</i> L.	-	-	-	-	-	-	Sp	2–3
33	<i>Potamogeton natans</i> L.	Cop	2–4	-	-	-	-	Sp	3–4
34	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Sol	+–1	Un	+	-	-	Sp	2–3
35	<i>Potamogeton filiformis</i> Pers.	-	-	-	-	-	-	Sol	1–3
36	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	Sp.	r–3	-	-	-	-	Sp	r–+
37	<i>Sium latifolium</i> L.	Sol	+	-	-	-	-	Sol	+
38	<i>Sparganium emersum</i> Rehmann	Sol	+	-	-	-	-	Sol	+
39	<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	Sp	2–3	-	-	-	-	-	-
40	<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Böerner	-	-	-	-	-	-	Sp	1–3
41	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	-	-	-	-	-	-	Sp.	1–2
42	<i>Potamogeton acutifolius</i> Link	-	-	-	-	-	-	Un	+
43	<i>Utricularia minor</i> L.	Un	r–+	-	Un	r–+	-	-	-
44	<i>Hottonia palustris</i> L.	-	-	-	-	Un	+	-	-
45	<i>Callitriche cophocarpa</i> Sendth.	Un	1–2	-	-	-	-	-	-
46	<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br.	Un	1–2	-	-	-	-	-	-
47	<i>Trapa natans</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всього	30	-	20	-	16	-	22	-

\*Види у таблиці розташовані в порядку послаблення їхньої ценотичної ролі; 1 – видова рясність; 2 – ступінь покриття у ценозі, «-» – вид не знайдено; r – дуже рідкісний; + – трапляється рідко, покриття мале; 1 – дуже низька (<5 %); 2 – низька (5–20 %); 3 – середня (20–40 %); 4 – висока (40–60 %), виступає співдомінантом; 5 – дуже висока (60–100 %), домініант; Un (unicum) – вид трапився одинично; Sol (solitariae) – зустрічається зрідка, у дуже малій кількості; Sp (sparsae) – зустрічається спорадично, у невеликій кількості; Cop (copiosae) – рослина зустрічається часто, особин досить багато; Soc (socialis) – зустрічається дуже часто, у дуже великій кількості, рясно



величини питомої активності радіонуклідів приурочені до західної частини озера, розташованої ближче до ЧАЕС. Підвищені значення щільності забруднення відмічаються також і у численних затоках озера.

Як вже зазначалось, практично всі водойми за рахунок добре розвинутої мілководної зони інтенсивно заростають угрупованнями макрофітів. Їх загальний видовий склад досить багатий, тут з 1997 по 2021 р. виявлено 47 видів (табл. 1).

Видовий склад макрофітів водойм за 24-річний період залишився майже сталим. Списки 1998 та 2021 рр. відрізняються лише трьома видами: лататтям білим (*Nymphaea alba*), водяним горіхом плаваючим (*Trapa natans*) та пухирником малим (*Utricularia minor*). У порівнянні з першими дослідженнями заплавної водойми, варто відмітити появу двох нових видів південного походження (латаття білого у 2007 р. на оз. Глибоке) та горіха водяного (у 2021 р. на оз. Азбучин). У 1998 р. водяний горіх на водоймах Красненської заплави був відсутній, проте гідроботаніки відмічали в той час тенденцію повсюдного розширення площ, займаних його угрупованнями на р. Прип'ять (в районі м. Чорнобиль), а також Київському і Канівському водосховищах [5, 6]. Сьогодні угруповання водяного горіха – звичайний елемент заростання Красненського староріччя. Проте вид так і не поширився у заплаві озера. Щодо його появи в оз. Азбучин – водойма розташована лише в 200 м від р. Прип'ять та поряд із водоймою-охолоджувачем ЧАЕС,

де даний вид фіксується сьогодні поодинокими екземплярами [9], отже поширення тут водяного горіха цілком передбачуване.

Пухирник малий – досить рідкісна хижа водяна рослина (полює на мікроскопічних рачків за рахунок пухирців, що розвиваються на її листках і мають клапан). Це вид, що занесений до Червоної книги України і охороняється на державному рівні. Нами відмічено цю рослину на озерах Глибоке і Далеке у 1998 та 2007 рр. (рис. 3). У 2021 р. вид в межах досліджених озер нами не зареєстрований, що можливо пов'язане із коливанням рівнів та збільшенням трофності даних водойм [26, 30].

Фонових видів зареєстровано дуже мало. Ними є три повітряно-водні види (очерет звичайний *Phragmites australis*, рогоз вузьколистий *Typha angustifolia* і лепешняк великий *Glyceria maxima*) та один гідрофіт (кушир занурений *Ceratophyllum demersum*). Це домінанти, які формують основні площі заростей. Моновидові угруповання з домінуванням очерету, рогозу та лепешняка сформовані на переважній більшості заплавної водойми Красненського староріччя [18]. Саме вони і є основними утворювачами фітомаси. Кушир занурений, зазвичай, виступає субдомінантом у заростях гідрофітів, проте також формуює значні величини фітомаси. Рясно на всіх досліджених водоймах представлені зарості глечиків жовтих *Nuphar lutea* та різак алоєвидний *Stratiotes aloides*, які відіграють помітну роль у

формування рослинного покриву заплавної водойми ЗВ (рис. 4).

Рідкісними сучасними флористичними знахідками на мілководдях озер стали типові для Полісся види – плавушник болотний (*Hottonia palustris*), рясник гостролистий (*Potamogeton acutifolius*), вириниця туполистна (*Callitriche sphenocarpa*), лепешняк плаваючий (*Glyceria fluitans*).

Незважаючи на загальне видове багатство макрофітів заплави р. Прип'ять, кожна окрема водойма відрізняється збіденим видовим складом (траплялося 16–30 видів – див. табл. 1), спрощеною структурою сформованих тут угруповань (заростей) макрофітів та інтенсивним заростанням водного дзеркала. Найбільшим флористичним різноманіттям характеризувалось оз. Глибоке.

Зазначимо, що переважна більшість видів макрофітів, відмічених нами на водоймах (30 видів, 64%), входять до Міжнародного червоного списку (МСОП) [27], переважно в категорії LC – як такі, що визивають найменше занепокоєння. Проте два види макрофітів – реліктова папороть сальвінія плаваюча (*Salvinia natans*) та рясник гостролистий перебувають у Європі під загрозою зникнення. Останній – рідкісний для України бореальний вид формує монодомінантні угруповання на оз. Азбучин. Угруповання з домінуванням глечиків жовтих, латаття білого та латаття сніжно-білого (*Nymphaea candida*) охороняються Зеленою книгою України [3].



Рис. 3. Пухирник звичайний (ліворуч – загальний вигляд рослини із зануреним розгалуженим листям та надводною квіткою, оз. Далеке; праворуч – квітка пухирника серед листя глечиків жовтих, оз. Глибоке). Фото Л. Зуб.



Рис. 4. Глечики жовті на оз. Глибоке (ліворуч) та різак алоєвидний на оз. Вершина (праворуч).

На відміну від флористичного складу, відбувся перерозподіл ролі окремих видів. Відсутність проточного режиму на одамбованих у 1993 та 1998 рр. територіях, відсутність весняного водоїлля та сезонних паводків у перші 10–15 років призвели до застійних явищ. На водоймах спостерігався прояв процесів евтрофікації, заболочування та посилення ролі водно-болотного флористичного комплексу. Це проявлялось, насамперед, у переважанні угруповань з домінуванням видів, які є індикаторами природної евтрофікації водойм (угруповання

різак алоєвидний, кушир занурений і водяний жовтецю закручений (*Batrachium circinatum*)). Різак алоєвидний, спільно з синюзіями вільноплаваючих рослин (жабурник *Hydrocharis morsus-rapae*, сальвінія, спіродела (завитка) багатокорінь *Spirodela polyrrhiza*, ряска трійчаста *Lemna trisulca*, пухирник звичайний *Utricularia vulgaris*), домінував, зазвичай, займаючи всю площу водного дзеркала. Такі угруповання були широко поширені у затоках Красненського староріччя, відрогів великих заплавної озер (оз. Глибоке) та невеликих заплавної водойм (оз. Вершина).

Спільною рисою досліджуваних водойм у 1998 р. було превалювання у заростанні угруповань, у складі яких одночасно фіксувались як види-останці реофілівних та лімнофілівних умов, так і види – індикатори посилення процесів заболочування. Повсюдно на прибережних мілководдях великих озер, на плесах малих і тимчасових водойм, на мулистих відкладах вздовж берегів зустрічались угруповання «переживаючого» [4] характеру: спільні зарості різак алоєвидний (озерно-болотний вид) та глечиків жовтих або стрілолисту стрілолистого (*Sagittaria*



Рис. 5. Зарості різак алоєвидний на оз. Глибоке (ліворуч – 2007 р., праворуч – 2017 р.). Фото Л. Зуб.





Рис. 6. Типові зарості макрофітів на оз. Глибоке (2021 р.). Фото М. Прокопук.

sagittifolia) – види, що є типовими для річок з повільною течією. Також рідкісними стали типові представники заплавної комплексу – угруповання рослин з плаваючим на поверхні води листям – глечиків жовтих, латаття сніжно-білого, гірчака земноводного (*Persicaria amphibium*), рдесника плаваючого (*Potamogeton natans*). З іншого боку, у більшості водойм були відсутні види – індикатори річкових умов (насамперед, рдесники – рдесник пронизанолистий *Potamogeton perfoliatus* та рдесник плаваючий *P. lucens*), а також їжачої голівки прямої *Sparganium erectum*, стрілолисту та сусаку зонтичного *Butomus umbellatus* [19].

У 2007 р. ми спостерігали вже дещо іншу картину заростання заплавної водойми. З одного боку, ізолюваність заплави та відсутність господарської діяльності на водозборі сприяли розвитку природних сукцесійних процесів у бік збільшення площі заростей макрофітів: на 5 % – у великих водоймах (оз. Глибоке) та на 15 % – у малих (озера Вершина, Далеке). Збільшення зони заростей на малих озерах (як приклад – оз. Далеке) відбувалося, переважно, за рахунок розширення площ угруповань повітряно-водних рослин. Це свідчить про проходження природних процесів «старіння» водойми та зростання ролі в екосистемі (а отже, і в кругообігу речовини і енергії) таких видів, як очерет, рогіз чи лепешняк.

У 2017 р., з початком маловодного періоду, на оз. Глибоке спостерігався масовий розвиток різька алоєвидного (рис. 5). На період 2021 р., найімовірніше внаслідок посилення фільтрації ґрунтових вод через огорожувальні дамби

(можливо, в результаті суфозійних процесів), на великих водних об'єктах відбувається поступове відновлення природного гідрологічного режиму і риси заболочування почали зникати.

Тенденції розвитку макрофітної рослинності цих водойм відображали відновлення втрачених після будівництва протиповеневих споруд реофілних і лімнофілних рис. Спостерігалось ускладнення ценотичної структури заростей макрофітів. Зникли ценозиперехідного типу. Значно зросла роль так званого «озерного» комплексу (насамперед, угруповань з домінуванням глечиків і латаття) (рис. 6)

Так приклад, і у 1998, і у 2021 р. площа заростей макрофітів оз. Глибоке складала близько 50% площі водойми, а флористичне багатство відбивало весь спектр екологічних умов великої заплавної водойми (від озерних та річкових видів до представників болотних біотопів). Проте у 1998 р. наймасовішими на озері були угруповання евтрофного характеру. Головну роль у заростанні водойми відігравали угруповання різька, які займали половину зарослих площ [19]. У 2007 р. в оз. Глибоке більш ніж на третину збільшилися площі, зайняті заростями латаття сніжно-білого. Натомість, наполовину скоротилися площі, зарослі різьком алоєвидним. Самостійні ценози сформували види, які раніше зустрічалися лише поодинокими екземплярами – рдесник пронизанолистий, куга озерна (*Scirpus lacustris*), стрілолист стрілолистий, сусак зонтичний. Зникли «переживаючі» угруповання.

Зазначимо, що сучасна картина заростання оз. Глибоке порівняно

з 2007 р. майже не змінилася, проте спостерігається зменшення ролі у формуванні заростей макрофітів латаття сніжно-білого та рдесника плаваючого, натомість зростання заростей глечиків жовтих.

На оз. Азбучин зросла участь у заростанні мілководь дрібнолистих рдесників: якщо ще у 2017 р. рдесники нитковидний *Potamogeton filiformis* та гостролистий траплялися зрідка, розрідженими плямами з проективним покриттям (ПП) до 1–3 %, то у 2021 р. ці види хоч і траплялися спорадично, проте формували монодомінантні зарості з ПП до 60–70 %.

На теперішній час видова та ценотична структура заростей макрофітів водойм ЗВ звичайна для заплавної озера. Представлений видовий склад усього екологічного спектру біотопів: види прибережної зони (очерет, лепешняк, роги́зи вузьколистий та широколистий (*Typha latifolia*), озерний комплекс (куга озерна, рдесник плаваючий, водопери́ця колосиста *Myriophyllum spicatum*, кушир занурений, різька алоєвидний, жабурник, звичайний, сальві́нія плаваюча, спіроде́ла багатокорі́нева, різька трійчаста), а також річковий комплекс (рдесники, їжача голівка пряма, стрілолист стрілолистий, сусак зонтичний).

Підсумовуючи результати досліджень, відзначимо, що сучасна картина заростання досліджуваних водойм ЗВ є більш типовою для заплавної комплексу басейну р. Прип'яті, аніж така 25 років тому, а сучасні особливості розвитку макрофітів свідчать про поступове відновлення гідрологічного режиму заплави. Проте посилення процесів водообміну може спричинити зростання міграції мобільних форм

радіонуклідів, що накопичилися на заплавної території, та їхній подальший винос до р. Прип'яті і за межі ЗВ.

Припускається, що хронічний вплив іонізуючого випромінювання, якого зазнають вищі водні рослини у найбільш забруднених водоймах ЗВ після аварії на ЧАЕС, не спричинив суттєвих змін видового складу макрофітів досліджуваних водойм. Певна динаміка угруповань вищих водних рослин, яку спостерігали

у водоймах заплави р. Прип'яті, та перерозподіл активності окремих видів у структурі угруповань скоріш за все пов'язані зі змінами гідрологічного та гідрохімічного режиму водойм.

Зміни, які спостерігаються на сучасному етапі, обумовлюють певну актуальність досліджень динаміки заростання заплавної водойми у рамках комплексного радіоекологічного моніторингу для розуміння процесів перерозподілу головних дозоутворювальних

радіонуклідів залежно від якісного та кількісного складу фітоценозів.

Представленість у зарослевій зоні мілководь рідкісних і раритетних видів, насамперед представників бореального комплексу – плавушника болотного (*Hottonia palustris*), рдесника гостролистого (*Potamogeton acutifolius*), вириниці тупої (*Callitriche sordida*), а також угруповань, які занесені до Зеленої книги України, обумовлює важливість цих водойм як об'єктів, що

## ЛІТЕРАТУРА

1. Голуб В.Б., Раменский Л.Г. Оценка обилия растений по их проективному покрытию. Самарская лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2020. Т. 29, № 3. С. 157–163.
2. Гудков Д.И., Деревец В.В., Зуб Л.Н. и др. Распределение радионуклидов по основным компонентам озерных экосистем зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Радиационная биология. Радиоэкология. 2005. Т. 45. № 3. С. 271–280.
3. Зелена книга України. 2009. URL: <https://mepr.gov.ua/news/32530.html>
4. Зеров К.К. Формирование растительности и зарастание водохранилищ Днепровского каскада. Киев : Наук. думка, 1976. 141 с.
5. Иванова И.Ю., Широкая З.О., Паньков И.В. Высшая водная растительность Киевского и Каховского водохранилищ после аварии на ЧАЭС. Гидробиол. журн. 1997. Т. 33, № 1. С. 97–112.
6. Клоков В.М., Широкая З.О., Паньков И.В. и др. Накопление радионуклидов высшими водными растениями и структура их зарослей в Припятском отроге Киевского водохранилища. Там же. 1993. Т. 29, № 5. С. 61–72.
7. Кузьменко М.И., Романенко В.Д., Деревец В.В. и др. Радионуклиды в водных экосистемах Украины. Влияние радионуклидного загрязнения на гидробионты зоны отчуждения. Київ : Чорнобильінтерінформ, 2001. 318 с.
8. Моделирование и изучение механизмов переноса радиоактивных веществ из наземных экосистем в водные объекты зоны влияния Чернобыльской аварии / Под ред. У. Сансоне, О. Войцеховича. Люксембург : Офис официальных публикаций Европейских Сообществ, 1996. 195 с.
9. Dyachenko T.M., Zub L.N., Tomchenko O.V. Plant cover transformation in the shallow water habitats of the cooling pond of the Chernobyl NPP as a result of its descent. Hydrobiol. J. 2021. Vol. 57, N 6. P. 3–16.
10. Fasset N.C. A manual of aquatic plants. Madison : University of Wisconsin Press, 1969. 405 p.
11. Ganzha C., Gudkov D., Ganzha D. et al. Physicochemical forms of 90Sr and 137Cs in components of Glyboke Lake ecosystem in the Chernobyl exclusion zone. J. Environ. Radioactivity. 2014. P. 176–181.
12. Ganzha C.D., Gudkov D.I., Ganzha D.D. et al. Accumulation and distribution of radionuclides in higher aquatic plants during the vegetation period. Ibid. 2020. P. 106–361.
13. Gudkov D.I., Derevets V.V., Kuzmenko M.I., Nazarov A.B. Radioactive contamination of aquatic ecosystem within the Chernobyl NPP exclusion zone: 15 years after accident. In: Protection of the Environment from Ionising Radiation. IAEA-CSP-17. IAEA, Vienna, 2003. P. 224–231.
14. Gudkov D.I., Kuzmenko M.I., Kireev S.I. et al. Radionuclides in components of aquatic ecosystems of the Chernobyl accident restriction zone. 20 Years after the Chernobyl Accident: Past, Present and Future / E.B. Burlakova, V.I. Naidich (Eds.). New York : Nova Science Publishers, Inc., 2006. P. 265–285.
15. Gudkov D.I., Nazarov A.B., Kaglyan A.E. Change of radionuclide bioavailability in conditions of swamping territories within the Chernobyl accident Exclusion Zone. Radioprotection. 2009. Vol. 44, N 5. P. 951–955.
16. Gudkov D.I., Uzhevskaya C.F., Nazarov A.B. et al. Lesion in common reed by gall-producing arthropods in water bodies of the Chernobyl NPP exclusion zone. Hydrobiol. J. 2006. Vol. 42, N 1. P. 82–88.
17. Gudkov D.I., Zub L.N., Derevets V.V. et al. Radionuclides 90Sr, 137Cs, 238Pu, 239+240Pu and 241Am in macrophytes within the Krasnensky flood plain: Species-specificity of accumulation and distribution in components of phytocenose. Radiatsionnaya biologiya. Radioecologia. 2002. Vol. 42, N 4. P. 419–428.
18. Gudkov D.I., Zub L.N., Savitsky A.L. Hydrotechnical facilities within the Chernobyl nuclear power plant exclusion zone: impacts on hydrologic regime and plant growth patterns of floodplain water bodies of the Pripyat River. Water Science and Technology. 2003. Vol. 48, N 7. P. 89–96.
19. Gudkov, D.I., Zub L.N., Savitsky A.L. et al. Macrophytes of the exclusion zone of the Chernobyl nuclear power station: the formation of plant communities and peculiarities of radioactive contamination of the left-bank floodplain of the Pripyat River. Hydrobiol. J. 2002. Vol. 38, N 5. P. 116–132.
20. Iavniuk A.A., Shevtsova N.L., Gudkov D.I. Disorders of the initial ontogenesis of seed progeny of the common reed (*Phragmites australis*) from water bodies within the Chernobyl exclusion zone. J. Environ. Radioactivity. 2020. Vol. 218. P. 106–256.
21. IPNI. International plant names index. 2022. URL: <http://www.ipni.org>
22. Kaglyan A.Ye., Gudkov D.I., Kireyev S.I. et al. Fish of the Chernobyl exclusion zone: modern levels of radionuclide contamination and radiation doses. Hydrobiol. J. 2019. Vol. 55, N 5. P. 81–99.
23. Nurgudin M.A., Shevtsova N.L., Gudkov D.I. Effects of chronic low-dose radiation on the common reed within the Chernobyl accident Exclusion Zone. Radioprotection. 2009. Vol. 44, N 5. P. 941–944.
24. Shevtsova N.L., Gudkov D.I. Cytogenetic effects of long-term radiation on higher aquatic plants within the Chernobyl accident Exclusion Zone. Ibid. 2009. Vol. 44, N 5. P. 937–940.
25. Shevtsova N.L., Gudkov D.I. Cytogenetic damages in the common reed *Phragmites australis* in the water bodies of the Chernobyl exclusion zone. Hydrobiol. J. 2013. Vol. 49, N 2. P. 85–98.
26. Taylor P. The genus *Utricularia* – a taxonomic monograph. 1989. Kew Bull. Additional Ser. XIV, Royal Bot. Gardens, Kew. 724 p.
27. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022. URL: <https://www.iucnredlist.org>.
28. Wood R.D. Hydrobotanical methods. Baltimore : University Park Press, 1975. 173 p.
29. Yavnyuk A.A., Efremova N.N., Protsenko O.N. et al. Fluctuating asymmetry of zebra mussel (*Dreissena polymorpha* Pall.) and floating pondweed (*Potamogeton natans* L.) in water bodies within the Chernobyl accident exclusion zone. Radioprotection. 2009. Vol. 44, No 5. P. 475–479.
30. Żukowski W. Rozmieszczenie gatunków z rodzaju *Utricularia* L. w Polsce. 1974. Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Tow. Przyj. Nauk, seria B27. S. 189–217.



# ЧОРНОБИЛЬСЬКА КАТАСТРОФА З ТОЧКИ ЗОРУ ЗООЛОГА



*Загальновідомо, що на земній кулі існує радіаційний фон, який породжується іонізуючим випромінюванням радіоактивних елементів, що містяться в земній корі, і космічним випромінюванням (природний радіаційний фон – ПРФ) та радіацією антропогенного походження, яка є наслідком деяких технологічних процесів людської діяльності. За вкладом в сумарне опромінення ПРФ до Чорнобильської катастрофи перевищував всі інші джерела опромінення в оточуючому середовищі.*

У передмові до монографії професора Х. Фриц-Нігглі «Радіобіологія, її основи і досягнення», опублікованої у 1959 р., стверджувалось, що радіобіологія — це експериментальна наука. Пройшло чверть століття і з сучасного експериментальної вона перетворилася на природничу науку, завдяки ядерним випробуванням в атмосфері, розвитку ядерної енергетики та недостатньому досвіду і не завжди осмисленій поведінці людини у використанні ядерних технологій.

26 квітня 1986 р. це беззастережно підтвердила аварія на Чорнобильській АЕС, екологічні наслідки якої торкнулись майже всієї Європи. Власне, таке підтвердження відбулось ще раніше, після великої Кіштинської аварії на Уралі, але її наслідки не було свого часу оприлюднено.

Дане повідомлення є спробою узагальненого огляду й оцінки наслідків Чорнобильської катастрофи для екологічного стану Зони відчуження через 20 років після аварії з погляду зоолога — фауніста і еколога.

Фоном і базою для такої оцінки слугуватимуть деякі загальні факти і положення з радіобіології та радіоекології, які варто коротко нагадати.

Загальновідомо, що на земній кулі існує радіаційний фон, який породжується іонізуючим випромінюванням радіоактивних елементів, що містяться в земній корі, і космічним випромінюванням (природний радіаційний фон – ПРФ) та радіацією антропогенного походження, яка є наслідком деяких технологічних процесів людської діяльності. За вкладом в сумарне опромінення ПРФ до Чорнобильської катастрофи перевищував всі інші джерела опромінення в оточуючому середовищі.

Вважається, що рівень природного радіоактивного фону в процесі еволюції Землі був непостійним: набагато вищим у минулі геологічні епохи, особливо в абіотичний період її розвитку, і змінювався в часі і просторі за останні 3-4 млрд років (Кузин, 1991). Проте і сучасний рівень природного фону на земній кулі неоднаковий. Є багато місцевостей, де ПРФ у багато разів перевищує середній рівень в результаті різної радіоактивності гірських порід в залежності від їхнього складу. Такі місця є в Бразилії, в місцевості Морро де Ферро (поклади торія), в штатах Еспіріту-Санту та Ріо-де-Жанейро, в Індії в штатах Керала та Таміль-

Наду (монацитові відклади), а також у гірських районах Франції, Італії, Норвегії, Нігерії, Мадагаскару, Китаю та ін. Причому, різниця в поглинутих дозах від природного радіаційного фону в різних країнах і регіонах для людини на рівні 1 м від землі може відрізнятися в кілька разів і навіть на порядок, а для дрібних тварин, що живуть на поверхні землі, ще в 3–4 рази (Кузин, 1991).

Іонізуюче випромінювання було екологічним фактором, який, можливо, сприяв самому зародженню органічного життя в добіотичний період історії землі, і супроводжує його протягом еволюції біоти. А. М. Кузин (1991; Основы..., 1964) взагалі вважає, що саме іонізуючий радіації належить провідна роль в початку абіотичного синтезу вуглецевих сполук. Зміни рівня радіації не могли не впливати на розвиток життя на землі та формування радіочутливості різних організмів. Залежно від рівня опромінення (доз) і радіочутливості організму ефект впливу його може бути різний, як негативний, так і позитивний, стимулюючий. В радіобіології наразі немає єдиної думки щодо характеру залежності ефекту від дози радіації на сублетальному рівні. Існують дві альтернативні концепції — прямого зв'язку типу доза-ефект і концепції порогової дії опромінення.

Звичайно, в процесі еволюції всі живі організми перебували під впливом природного фону і змушені були адаптуватися до цього фактора.

Дія іонізуючого випромінювання не сприймається органами чуття людини. Пошуки специфічних рецепторів у тварин, які б могли сприймати іонізуюче випромінювання, не принесли позитивного результату, хоча є відомості, що деякі з них здатні якимсь чином на нього реагувати на рівні поведінки. Це відзначалось на молюсках, кишечнопорожнинних, червах, голкошкірих, членистоногих і, начебто, на ссавцях (Хрущов та ін., 1961). Але деякі дослідники ці дані не підтверджують (Соколов, Ільєнко, 1969; Turner, Gist, 1965). Очевидно, що ще на ранніх етапах еволюції виробились механізми адаптації до цього чинника на клітинному та тканинному рівні: репарації пошкоджень за допомогою ферментних систем (Барабой, 1988); а в реакції на рівні цілого організму в тих умовах не було потреби. Оскільки радіаційний природний фон існує на землі постійно, то природньо, що він був необхід-



ною умовою існування і розвитку всього живого. А це, в свою чергу, означає, що живі організми мали пристосовуватись до того рівня ПРФ, в якому вони формувались та існували. Тому радіочутливість організмів різних систематичних груп до іонізуючого випромінювання різна. Вважається, що чим нижчий щабель еволюційної драбини займає таксон, тим його представники більш стійкі до радіації (Алексахін, 1982). Але в цій залежності є винятки. Зокрема, філогенетично древні деревні породи, особливо голонасінні (шпилькові) виявились досить близькими до філогенетично молодшої групи – ссавців, людини в тому числі. Це ілюструє Чорнобильська катастрофа, в результаті якої загинув сосновий ліс на деяких ділянках Зони відчуження (ділянки «Рудого лісу»), і були пошкоджені ялинові насадження. На мою думку, ці непослідовності в радіорезистентності різних організмів можуть бути пов'язані не тільки з рівнем ПРФ на час філогенезу групи, але й з особливостями організації, екології та енергетики самих рослин і тварин.

Загалом радіостійкість (радіорезистентність) організмів визначається летальним дозовим навантаженням при гострому опроміненні ЛД 50/30 чи ЛД 100/30.

Плазуни, амфібії та риби радіостійкіші за птахів та ссавців, не кажучи вже про безхребетних (Табл. 1) Високочутливою до радіації є людина, для якої ЛД 100 дорівнює 450 рад, що означає стовідсоткову смертність при гострому опроміненні такого рівня. Для порівняння: ґрунтова мікрофлора витримує дози в мільйони рад.

Якщо радіобіологів цікавлять, в першу чергу, первинні променеві реакції тваринних організмів, пов'язані з їх відповіддю на опромінення залежно від радіорезистентності організму в цілому та його органів і тканин, та репараційні механізми клітин і тканин, то предметом радіоекології є поведінка радіонуклідів в екосистемах, дослідження їх накопичення різними компонентами біоценозів, концентрації на різних

трофічних рівнях, міграції радіонуклідів по трофічних ланцюгах і, врешті, вторинні променеві реакції, які пов'язані з перебудовою ієрархії в усьому комплексі екологічних факторів, структурно-функціональних зв'язків в екосистемах при випадінні деяких його компонентів, менш радіорезистентних тощо. Ці вторинні екологічні явища можуть мати важливіші наслідки для екосистем, ніж первинні радіаційні ефекти.

При хронічному опроміненні живих об'єктів сублетальними дозами одночасно з виникненням радіаційних пошкоджень включаються в дію репараційні механізми, які, певною мірою, нейтралізують негативний вплив радіації на організм. Крім того, мутаційні зміни генотипу при хронічному впливі іонізуючого випромінювання з часом призводять до підвищення радіорезистентності популяцій, до радіоадаптації в нових умовах існування (Шевченко, Шиленко, 1969; Дубинін та інші, 1972). Але це не адаптація організму у фізіологічному сенсі, що відбувається протягом індивідуального життя тварини. Це еволюційний процес, який під дією радіаційного відбору, тобто природного добору в умовах хронічного опромінення, приводить до радіоадаптації популяцій щодо забрудненого середовища за рахунок підвищення радіорезистентності окремих особин.

Це явище було досліджено в експериментах, у тому числі на ссавцях. Підвищення радіорезистентності спостерігалось у 40-му поколінні лісових мишей (Ільєнко, Крапивко, 1989). Причому, ця підвищена радіостійкість зберігалась і у нащадків в чистих лініях піддослідних мишей, тобто, була спадковою закріпленою. Формування такої радіоадаптації принципово тотожне адаптації до будь-яких інших екологічних факторів, що приводять до загибелі тварин (наприклад, до пестицидів).

Підвищення радіостійкості в популяціях гризунів, що мешкають в Зоні відчуження в природних умовах, було виявлено через 5 років після Чорнобильської ава-

рії. Летальні дози опромінення для них були в 1,3 рази більші, ніж для контрольних (Спірін та інші, 1990).

Крім добору, в опромінюваній популяції діють популяційні компенсаторні механізми, які нівелюють такі негативні ефекти опромінення, як підвищена смертність, скорочення тривалості життя тварин, стерильність окремих особин (Померанцева та інші, 1989) тощо. І тому вторинні екологічні ефекти в біоценозі можуть компенсувати негативні наслідки первинних радіаційних ефектів. Ми прийшли до такого висновку на підставі фактів, які спостерігали в Зоні відчуження, не бувши радіоекологами. Але відзначимо, що ця теза була сформульована ще до Чорнобиля (Алексахін, 1982) і потім підтверджена матеріалами досліджень у реальних умовах аварій на Південному Уралі і Чорнобильській АЕС.

Результатом взаємодії всіх цих ефектів є явище популяційної, чи екологічної радіостійкості тварин (Ільєнко, Крапивко, 1989).

Оцінювати інтегральний вплив первинних і вторинних радіоекологічних ефектів в умовах природних популяцій важко, бо вони багатовекторні і неоднозначні. Єдиним показником генералізованої оцінки стану популяцій в таких випадках може бути загальний стан їхньої чисельності, яка свідчить про добробут чи пригнічення популяції.

Динаміка фауністичних комплексів хребетних тварин в зоні чорнобильської катастрофи виявилась достатньо яскравою ілюстрацією цих положень.

Первинних радіаційних ефектів летального рівня в тваринному світі Зони відчуження серед ссавців і птахів ні нам, ні колегам спостерігати не доводилось, хоча в ближній зоні ЧАЕС, особливо серед дрібних тварин, вони мали бути. Очевидно, до таких ефектів можна віднести загибель ембріонів і пташенят, що вилупились, в колоніях мартинів птахів, про що мова йтиме нижче.

Евакуація населення з зони Чорнобильської катастрофи в квітні 1986 р. корінним чином змінила співвідношення екологічних чинників, що впливали на існуючий на той час фауністичний комплекс (Franzewitch et al., 1994). Було знято антропогенний прес – визначальний фактор негативного впливу на фауну хребетних тварин. Тому з перших після аварійних днів на більшій частині території зони для тварин лісового, польового і водно-болотного комплексів склались



дуже сприятливі умови існування. Тварин ніхто не половав і не турбував, не полював на них і не заважав вести природний спосіб життя. Для рослиноїдних тварин сформувалась унікальна кормова база з врожаєм сільськогосподарських культур, полишеного на полях, присадибних городах і садах. Врожай зернових культур у перший рік сприяв розмноженню дрібних гризунів, що слугували кормом для хижих мишоподібних – птахів та ссавців (кунячих – Mustelidae, лисиці – Vulpes vulpes Linnaeus, снотовидного собаки – Nyctereutes procyonoides Gray та ін.).

Тенденція зростання чисельності основних видів мисливських тварин почалась вже з 1987 р., незважаючи на доволі сувору і сніжну зиму. За кілька найближчих років чисельність і щільність популяції лося (Alces alces Linnaeus) досягла майже граничного для умов України рівня – 6-7 голів на 1000 га, козулі (Capreolus capreolus Linnaeus) – 20-25 голів на 1000 га; особливо зросла чисельність багатоплідного виду – свині дикої (Sus scrofa Linnaeus) – до 30 голів на 1000 га. Безумовно, мало значення і те, що на 2/3 української частини ЗВ опромінення копитних звірів було менше за норму, встановлену для працюючого у ній персоналу (Францевич, Ішук, 2000).

Середня щільність розміщення виводкових нир лисиці (Vulpes vulpes Linnaeus) у 1989 р. складала 2–3 нори на 1000 га. З 1993 р. темпи росту популяції лося (Alces alces Linnaeus) та свині дикої (Sus scrofa Linnaeus) знизались, досягнувши максимуму, про що можна було судити за зниженням числа молодняка у цих видів (Гайченко та інші, 1994).

Відбувся перерозподіл звірів по біотопах. Лось та свиня дика почали освоювати заплавні угіддя і їх мож-

на було спостерігати на відкритому місці вдень. У 1986 р. лани зернових культур були помережані густою сіткою слідів копитних звірів. З гелікоптера можна було бачити взимку засніжені поля, поцятковані норами лисиць. Зайці (Lepus europaeus Pallas) і куниці (Martes Pinel) освоїли покинуті населені пункти, навіть м. Чорнобиль, в якому було досить людно. В населених пунктах восени і взимку знаходили притулок дикі свині, особливо біля полишених зернохосвищ та комор з комбікормом, та інші звірі. За умов відсутності масового браконьерства в перші роки після аварії (люди побоювались радіації) в Зоні відчуження швидко збільшилась чисельність бобра (Castor fiber Linnaeus), ондатри (Ondatra zibethica Linnaeus), видри (Lutra lutra Linnaeus) та норки американської (Mustela vison Schreber). Але це тривало недовго. Браконьерство, що недовзі в Зоні відчуження набрало великих розмірів, стимульоване сприятливою



торговельною кон'юнктурою на натуральне хутро, швидко привело чисельність хутрових звірів до передаварійного стану.

Дещо по-іншому розвивалась ситуація в гніздових популяціях водоплавних і навколоводних птахів. В перші післяаварійні роки спостерігалось зниження чисельності гніздових популяцій крижня – Anas platyrhynchos Linnaeus, чирка-трісунця – Anas querquedula Linnaeus, лиски – Fulica atra Linnaeus, черні – Aythya ferina Linnaeus. Проте в сезон осінньої міграції щорічно спостерігали великі скупчення водоплавних птахів на водоймах зони і прилеглих територій та акваторії верхів'їв Київського водосховища (Микитюк, 1996).

Аналіз динаміки щільності популяцій гніздуєчих птахів у ціло-



му і показники їхньої репродукції засвідчили, що принаймні до початку 90-х років вони перебували у стані деякої депресії (Микитюк, 1989; 1996; Габер, Галинська, 1993). За спостереженнями А. Ю. Микитка, на гніздових колоніях мартинів птахів (Laridae) у 1992 і 1993 рр. відзначена стовідсоткова смертність ембріонів в одній з колоній та загибель в перші 18 діб пташенят, що вилупились. Співставлення просторового розподілу птахів з картою щільності поверхневого забруднення території та показниками успіху гніздування вказувало на провідну роль в цій картині чинника забруднення. Ймовірно, цей чинник діяв через опромінення ембріонів радіонуклідами, накопиченими у шкаралупі яєць.

До явно вторинних екологічних наслідків Чорнобильської аварії, що стосуються всього комплексу синантропних видів птахів, характерних для польського регіону, можна віднести той факт, що типові представники цього комплексу різко зменшили свою чисельність. У першу чергу це стосується хатнього – Passer domesticus Linnaeus і польового – P. montanus Linnaeus горобця, шпака – Sturnus vulgaris Linnaeus, голуба сизого – Columba livia Gmelin, горлиці звичайної – Streptopelia decaocto Frivaldszky, ластівки міської – Delichon urbica Linnaeus та сільської – Hirundo rustica Linnaeus, серпокрильця – Apus apus Linnaeus і деяких інших.

Серед дрібних ссавців, які перебувають в найтіснішому контакті з радіоактивним забрудненням, обумовленим розмірами їхнього тіла і «приземним» способом життя, спостерігались коливання чисельності, подібні до вищеописаних у птахів.

Чисельність гризунів (Glirres) після підйому в 1986 р. по всій

Таблиця 1. Радіостійкість (радіорезистентність) організмів при гострому опроміненні ЛД 50/30

Вид	Доза в рентгенах ЛД 50/30
Комахи (Insecta)	4200
Риби (Pisces)	2300–3500
Земноводні (Amphibia)	700–1400
Птахи (Aves)	400–600
Ссавці (Mammalia)	200–1200



тридцятикілометровій зоні була низькою до початку 90-х років, а з літа 1992 – стабілізувалась на рівні в середньому 45–50 особин на гектар (Гайченко та ін., 1993).

Білоруські зоологи, що незалежно від нас проводили еколого-фауністичні дослідження на білоруській частині тридцятикілометрової зони, виявили такі ж закономірності розвитку фауністичних комплексів і дійшли до майже тотожних висновків (Животный..., 1995).

Крім фонових представників фауни за післяаварійний період в Зоні відчуження помітно зростає чисельність рідкісних і малочисельних видів, що існували на цій території. Повернулись ті, що жили тут у минулому і були витіснені людською діяльністю. Серед птахів збільшилась чисельність сірого журавля – *Grus grus Linnaeus*, ледеки чорного – *Ciconia nigra Linnaeus*, орлана-білохвоста – *Haliaetus albicilla Linnaeus* та інших малочисельних хижих птахів: зміїда – *Circetus gallicus Gmelin*, яструба великого – *Accipiter gentilis Linnaeus*, луня лучного – *Circus pegargus Linnaeus*, дрібних соколинних птахів. Спостерігали в



Зоні беркута — *Aquila chrysaetos Linnaeus*, балобана — *Falco cherrug Gray*, підорлика малого — *Aquila pomarina C. L. Brehm*. Відновили свою присутність у фауні цієї території глумець — *Tetrao urogallus Linnaeus*, зросла чисельність тетеруків — *Lyrurus tetrix Linnaeus* та рябців — *Tetrastus bonasia Linnaeus*, а серед ссавців з'явилася рись — *Felis lynx Linnaeus* та кілька років тому зафіксовано заходи ведмедя бурого — *Ursus arctos Linnaeus*.

У процесі відновлення флористичних комплексів і ренатуралізації екосистемнаслідькогосподарських землях-перелогах розвиваються

закономірні сукцесії рослинності в напрямку олуговіння і заліснення (Францевич, Баламов, 1997). Проте природне поновлення лісової рослинності та формування характерного для Полісся лісового ландшафту проходить повільно. На стадії пірийних перелогів та олуговіння й остепніння (на піщаних ґрунтах) трав'янистої рослинності на колишніх орних землях формуються біотопи пасовищного типу, земля вкривається суцільною дерниною, що в умовах недостатньої зволоженості та слабкого стравлювання крупними рослиннідними ссавцями призводить до накопичення нередукованої біомаси і утворення суцільного килима сухої рослинної «повсті», яка заважає насінню деревних порід досягти ґрунту і проростати, а проросле насіння гущить. Через 20 років після Чорнобиля не спостерігається фронтального наступу лісової рослинності на перелогі. Окремі дерева різного віку, переважно, сосни, яка є основною лісоутворюючою деревною породою на Поліссі, просунулись на відстань не більш як на 100–200 м, залежно від рози вітрів, від краю лісових масивів (див. фото на 3-й стор. обкладинки). Поява нової порості дерев пов'язана, головним чином, з місцями порушення суцільної трав'яної дернини.

Природним меліоратором є дикі тварини, які поширюють насіння деяких деревних порід і сприяють його проростанню, культивуючи ґрунт своєю ринчою діяльністю та удобрюючи послідом. Тому природне поновлення лісу, особливо листяних порід, займе багато часу. За оцінками лісоводів, воно триватиме не менше 100–150 років, і тому вони наполягають на штучному лісонасадженні, яке, на наш погляд, не є ефективним, бо не формує стійких, складних за структурою деревостанів, біологічно високпродуктивних, і потребує постійного коштовного догляду.

У цілому ж за 15 років на популяційному рівні ознак радіаційного враження фітоценозів при потужності поглиненої дози 1–10 мГр на добу не виявлено. Загальна біомаса фітоценозів виявилась досить стабільною (Суворова, Смирнов, 1989).

Таким чином, якщо в працях, присвячених розгляду впливу забруднень радіонуклідами на біогеоценози, якщо і не роблять прямих висновків, то принаймні їхні матеріали свідчать про те, що компенсаторні і репараційні механізми біогеоценоза дозволяють йому витримати радіаційне забруд-

нення або в досить короткий термін виправити пошкодження, які спричинились в складі, структурі, чисельності та функціональних зв'язках його компонентів.

Спостереження за всіма явищами самовідновлення тваринного світу і взагалі природи Зони відчуження спонукали нас з ініціативи і за участю начальника згодом, на жаль, ліквідованої державної егерської служби ДП «Чорнобильліс» М. Г. Самчука, запропонувати заходи сприяння цим процесам. У 1998 р. було розроблено міжвідомчу програму збереження і відновлення біологічного різноманіття і автохтонного фауністичного комплексу Полісся в Зоні відчуження (скорочено програма «Фауна»). Ця програма передбачає спостереження за станом популяцій фонових видів тварин і поновленням рідкісних видів, охорону природних процесів самовідновлення і корекцію їх в разі необхідності з метою формування збалансованого видового складу, структури і біомаси фауни вищих хребетних тварин як важливого елемента природних екосистем і необхідного компонента механізму самовідновлення природи, та, в підсумку, екологічної реабілітації забруднених територій. Серед заходів програми є й інтродукція до зони тих представників поліської фауни, які самі відновитися в її складі не можуть, бо просторово не доступні для території зони, або не збереглись в природі взагалі. Маються на увазі зубри — *Bison bonasus Linnaeus*, дикі бики - турки — *Bos primigenius Bojanus*, дикі коні — тарпани — *Equus przewalskii Poljakov*. Всі ці види відіграють велику роль у функціонуванні екосистем пасовищного типу як споживачі і редуценти рослинної біомаси, недостатня заповненість екологічної ніши яких гостро відчувається в зоні відчуження.

За цією програмою в 30-кілометровій зоні у 1998 р. було інтродуковано географічного вікаріанта і екологічного аналога поширеного колись в лісах і степах України дикого коня-тарпана — коня Пржевальського, або джунгарського тарпана. В практичну стадію вступила підготовка до переселення на цю територію зубра. Спрямовано подання до Фондації крупних рослиннідних ссавців (Large Herbivores Foundation) на завезення відновленого тура — «орохса». Здійснення заходів програми «Фауна» стикається з багатьма труднощами об'єктивного і суб'єктивного характеру. Тим не менш, все більше спеціалістів, що причетні до проблеми реабі-



літації забруднених радіонуклідами земель, позитивно сприймають думку, що найбільш ефективним підходом у цій ситуації є екологічна реабілітація, процес природного самовідновлення.

Узагальнюючи всі викладені вище матеріали і спостереження над вищими хребетними тваринами в Зоні відчуження можна зробити кілька принципових висновків.

Перший з них стосується теоретичної біології і полягає в тому, що, оскільки біологічна еволюція не виробила органів, чи бодай репекторів для сприйняття іонізуючого випромінювання, радіація як екологічний фактор не мала для організмів суттєвого інформативного значення і тому не відіграла морфогенетичної ролі. Це, на нашу думку, могло статися лише за умови відсутності важливих для життєдіяльності організмів часових і просторових градієнтів ПРФ у навколишньому середовищі в процесі еволюції біоти, аналогічних градієнтам інших екологічних факторів (термічного, оптичного, акустичного тощо). Такі «рецептори» у вигляді лічильників Гейгера-Мюллера, радіометрів і дозиметрів виникли лише тоді, коли переважаючою формою еволюції людини стала не морфологічна, а інтелектуальна і технологічна еволюція.

Другий висновок, до якого ми мусимо прийти, полягає в тому, що найбільша в історії людства ядерна аварія на АЕС у Чорнобилі, яка, виходячи з парадигми самоцінності людського життя і кожної людської особистості, є великою екологічною катастрофою для людини і суспільства, все ж не є значною екологічною катастрофою з точки зору наслідків її для природи. Адже остання базується на законах пріоритетності благополуччя видових популяцій, а не окремих

особин, і балансу біомаси у біоценозах. Природа у своїй історії переживала і переживає набагато масштабніші екологічні катастрофи, при яких повністю гинуть тварини та руйнуються екосистеми на великих площах. Набагато більшої шкоди завдавали природі виверження вулканів, цунамі, ядерні вибухи, вирубування лісів, великомасштабні осушувальні меліорації, катастрофічні пожежі, які ініціюють пірогенні сукцесії. Найбільшої шкоди Зоні відчуження принесла господарська діяльність людини до Чорнобильської аварії і непродуктивні «дезактиваційні» заходи після неї.

В Зоні відчуження загальна площа знищених чи необоротно змінених біоценозів складає лише 15–16 км<sup>2</sup> – 0,5% всієї території ЗВ, яка займає більше 3000 км<sup>2</sup> (Францевич, Баламов, 1997). Отже, з точки зору зоолога, аварія на ЧАЕС для природи є локальною екологічною катастрофою, яка не спричинила непоправної шкоди для природних комплексів ЗВ.

З цього випливає третій висновок – практичний, що стосується питання реабілітації Зони відчуження. Вона повинна бути повністю повернута природі і одержати природоохоронний статус. Вся територія Зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення має стати об'єктом природно-заповідного фонду високого рангу – національним парком чи біосферним заповідником. Територія ЗВ цілком відповідає всім критеріям, які стосуються таких об'єктів екологічної мережі, аж до функції рекреації у формі екстремального та екологічного туризму. Крім того, Зона відчуження і безумовного (обов'язкового) відселення – єдина в Європі велика, вільна від людини й інтенсивної господар-

ської діяльності територія, на якій можуть існувати великі, генетично безпечні популяції рідкісних тварин, у тому числі популяції крупних рослиннідних і хижих ссавців з тривалою перспективою забезпечення їх пасовищними та іншими ресурсами.

Система дрібних заказників, що складається з 11 одиниць, які тільки номінально існували на цій території ще до аварії і які пропонується відновити і розширити замість заповідання всієї території, не забезпечуватиме ніякої охорони природних цінностей, що збереглися в ЗВ, ні рослинного, ні тваринного світу. Лише заснування єдиного великого заповідного масиву з розвиненою інфраструктурою і ефективною державною службою охорони здатне перетворити Зону відчуження з «чорної діри», яка лише поглинає матеріальні і фінансові ресурси держави, в установу, здатну відіграти роль справжнього міжнародного наукового полігону й зберегти від остаточного розкрадання та розбазарювання природні цінності Зони відчуження. На жаль, культурних (етнографічних) цінностей тут вже практично не залишилось.

Застереження щодо перспектив можливого повернення людського населення на частину цієї території після зниження радіаційного фону уявляються нам суто пропагандистськими і абсолютно нереалістичними з огляду на наступні аргументи.

По-перше, за багато років після аварії сім'ї переселенців вкорінилися на нових місцях, старі повмирали чи доживають віку, виросло нове покоління «чорнобильців», які навряд чи захочуть знов пережити стрес переселення на умовно чисті землі.

По-друге, таке переселення потре-



буватиме створення нової виробничої і соціальної інфраструктури в зоні, оскільки вся вона, включаючи житло, прийшла в повну непридатність або взагалі знищена. А це обійдеться бідній державі України незрівнянно дорожче, ніж коштувало багатій державі СРСР переселення людей з Зони відчуження.

По-третє, абсурдним виглядає намір відновлення використання забруднених земель у Зоні відчу-

ження, коли перед Україною стоїть протилежна проблема – найближчим часом вилучити з виробничого обігу більше 8 млн га сільськогосподарських угідь і збільшити загальну площу території природно-заповідного фонду.

Отже, ніякої достойної альтернативи створенню на всій території Зони відчуження потужного об'єкта природно-заповідного фонду і ключового ядра Поліської екологіч-

ної мережі не існує. Промзона, на якій функціонує виведена з експлуатації АЕС та підприємства, що її обслуговують, а також запланована побудова сховищ відпрацьованого ядерного палива, має залишатися промисловим анклавом на своїй території.

Науковці-біологи, на мою думку, зобов'язані бути одноставними у такому баченні подальшої долі Чорнобильської зони.

## ΛΙΤΕΡΑΤΥΡΑ

1. Алексашин Р. М., Ядерная Энергия и биосфера. — М. : Энергоиздат, 1982. — 213 с. Барабой В. А. Популярная радиобиология. — Киев : Наук. думка, 1988. — 190 с. Воккен Г. П. Радиобиология. — М. : Высш. мк., 1967. — 232 с.
2. Габер Н. А., Галинская И. А. Результаты зоологических исследований в 30-километровой зоне ЧАЕС // Довідні АН України. — 1993. — № 1. — С. 123–127.
3. Гайченко В. А., Жежерин Н. В., Небогаткин И. В. Изменение видового состава и численности мелких млекопитающих в 30-км зоне ЧАЕС в послеварийный период // Млекопитающие Украины. — Киев : Наук. думка, 1993. — С. 153–164.
4. Гайченко В. А., Крыжановский В. И., Стовбчатый В. Н. Состояние фаунистических комплексов в зоне отчуждения ЧАЭС в послеварийный период // Эколого-фаунистические исследования в зоне Чернобыльской АЭС. — Киев : Ин-т зоологии НАН Украины, 1994. — С. 4–18. — Препр. 94.5. Дубинин Н. М., Невченко В. А., Алексеенко В. А. и др. О генетических процессах в популяциях, подвергающихся хроническому воздействию ионизирующей радиации // Успехи современной генетики. — М. : Наука, 1972. — Т. 4. — С. 170–205.
5. Животный мир в зоне аварии Чернобыльской АЭС. — Минск : Наука и техника, 1995. — 262 с.
6. Ильенко А. И., Крапивко Т. П. Экология животных в радиационном биогеоценозе. — М. : Наука, 1989. — 223 с.
7. Кузин А. М. Природный радиоактивный фон и его значение для биосферы земли. — М. : Наука, 1991. — 116 с.
8. Микитюк А. Ю. Изменения некоторых энергетических параметров организма птиц при различных дозовых нагрузках // Эколого-генетические последствия воздействия на окружающую среду антропогенных факторов. — Сыктывкар, 1989. — С. 77.
9. Микитюк А. Ю. Изменение состояния водно-болотного орнитокомплекса в зоне ЧАЭС за период с 1986 по 1992 год. — Киев : Медикол УкрРНПФ, 1996. — С. 53–69.
10. Основы радиационной биологии / Ред. А. М. Кузин, Н. Н. Шапиро. — М. : Наука, 1964. — 402 с.
11. Померанцева М. Д., Ратаяя Л. К., Тестов Б. В. и др. Отдаленные генетические последствия у диких и лабораторных мышей, находившихся в р-не Чернобыльской АЭС // Эколого-генетические последствия воздействия на окружающую среду антропогенных факторов. — Сыктывкар, 1989. — С. 85–86.
12. Суворова Л. И., Стирнов Е. П. Прогнозирование последствий длительного действия ионизирующих излучений на фитоценозы. — Сыктывкар, 1989. — С. 90–91.
13. Соколов В. Е., Ильенко А. И. Радиоэкология наземных позвоночных животных // Усп. Совр. биол. — 1969. — 6, № 2. — С. 235–255
14. Спирин Д. А., Смирнов Е. Г., Суворов А. И. и др. Действие радиационного загрязнения на живую природу // Природа. — 1990. — № 5. — С. 58–63.
15. Фриц-Ниггли Х. Радиобиология, ее основы и достижения. — М. : Атомиздат, 1961. — 368 с.
16. Францевич Л. І., Балашов Л. С. Чи оголошувати зону відчуження і зону безумовного (обов'язкового) відселення заповідником? // Бюл. екологічного стану зони відчуження. — 1997. — № 10. — С. 21–26.
17. Францевич Л. І., Ішук О. О. Радіоактивне забруднення диких тварин // Бюл. екологічного стану зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення. — 2000. — № 16. — С 44–49.
18. Хрущев В. Г., Даренская Н. Г., Правдина Г. М. Поведение животных организмов при лучевом воздействии // Вопросы действия малых доз ионизирующей радиации на физиологические функции. — М. : Изд-во АН СССР, 1961. — С. 136–138.
19. Шевченко В. А., Шиленко Б. В. О генетических последствиях действия радиации на популяции // Современные проблемы радиационной генетики. — М. : Атомиздат, 1969. — С. 329–349.
20. Tumer F. B., Gist C. S. Influences of a thermonuclear cratering test on close in populations of lizards // Ecology. — 1965. — 46, N 6. — P. 845–852.
21. Franzewitsch L. I., Gaitschenko W. A., Kryshanowskij W. I. Tschernobyl und seine Folgen. Band 2. Tiere im radioaktiven Strahlenfeld. — Elbe-Dnjepr-Verlag, 1994. — 151 с.

## НАЦБАНК УКРАЇНИ ВВОДИТЬ В ОБІГ ЧЕРГОВУ МОНЕТУ ІЗ СЕРІЇ «ФАУНА ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА» – «ЧОРНОБИЛЬ. ВІДРОДЖЕННЯ. ЛЕЛЕКА ЧОРНИЙ»



Художник: **Фандікова Наталія**  
Скульптор: **Дем'яненко**  
**Анатолій ,**  
**Дем'яненко**  
**Володимир**

Тираж  
(оголошений/фактичний), шт.:  
**20000/20000**  
Маса, г: **16.54**  
Діаметр, **35 мм:**  
Категорія якості карбування:  
**спеціальний анциркулейтед**  
Гурт: **рифлений**

Пам'ятна монета присвячена рідкісному птаху, який став одним із своєрідних символів відродження життя в Чорнобильській зоні – лелеці чорному. 30-кілометрова зона відчуження та зона безумовного відселення, на території яких із 26 квітня 2016 року розміщено Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник, перетворились у своєрідний резерват для розмноження не тільки типових, а й рідкісних червонокнижних представників тваринного та рослинного світу, серед яких і лелека чорний. Завдяки збереженню середовища в Чорнобильській зоні популяція птаха зростає.

Це свідчить про відновлення екосистеми регіону, про те, що заповідник стає осередком біорізноманіття навіть в умовах радіаційного забруднення.

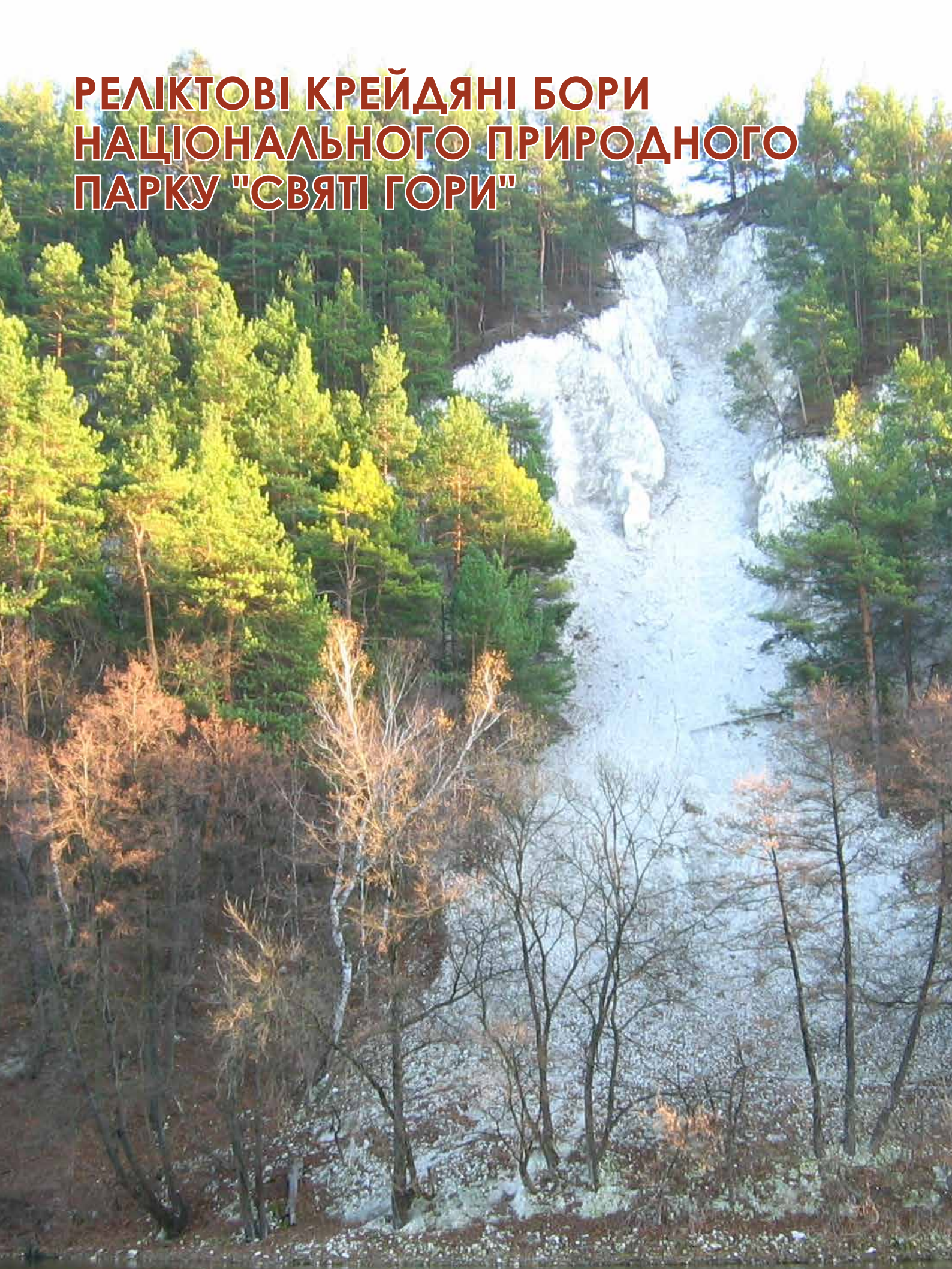
На аверсі монети розміщено: малий Державний Герб України (угорі), написи: УКРАЇНА (під гербом), номінал монети – **5 ГРИВЕНЬ** (праворуч від герба); у центрі – символічне колесо життя, що знаменує відродження природи; стилізований міжнародний знак “Радіаційна загроза”, оповитий листям, навколо якого тварини, популяції яких розвиваються у 30-кілометровій зоні відчуження, що стала своєрідним резерватом для розмноження, зокрема

лекели чорного, коня Пржевальського, рисі, зубра, лося, ведмедя бурого; по колу, на дзеркальному тлі написи: **ЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ БІОСФЕРНИЙ ЗАПОВІДНИК** (ліворуч), **CHORNOBYL RADIATION AND ECOLOGICAL BIOSPHERE RESERVE**; логотип Банкнотно-монетного двору Національного банку України (угорі); рік карбування – 2024 (унизу).

На реверсі монети на тлі пейзажу зображено лелеку чорного (використано тамподрук), над яким ліворуч на дзеркальному тлі написи: **ЛЕЛЕКА ЧОРНИЙ / CICONIA NIGRA**; угорі – пташенята в гнізді.



# РЕЛІКТОВІ КРЕЙДЯНІ БОРИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "СВЯТІ ГОРИ"



На території НПП "Святі Гори", на крейдяних відкладеннях правого берега річки Сіверський Донець, до недавнього часу зростає невеликі за площею цінні островні бори реліктового виду – сосни крейдової природного походження. Ці крейдяні бори до створення національного парку входили до складу колишнього Державного ландшафтного заказника "Гори Артема" загальною площею 1000 га. В старій ботанічній і лісівничій літературі ці місця згадувались як "Святі Гори", що і дало офіційну назву створеному Указом Президента за № 135/97 від 1997 року національному парку.

Більше 150 років сосна крейдова привертає увагу ботаніків і лісівників. Це східнопрічорноморський вид, поширений у басейні ріки Дон. В Україні він зустрічається лише в районі сіл Богородичне та Лавренівка Краматорського району [13]. Мезоксерофіт, зростає вздовж крутого (правого) берегу річки Сіверський Донець на сухих, бідних відслоненнях крейди, рідше – супіщано-карбонатних ґрунтах. Формує угруповання так званих "гірських борів" союзу Libanotidi intermediae-Pinion sylvestris, що належать до класу Erico-Pinetea. У 1849 році харківський ботанік Каленіченко Г.О. виділив сосну крейдову в окремий вид – *Pinus cretacea* (Kalenicz.) Kondr [15]. Інші вчені розглядають сосну на крейді, як ґрунтовий екотип або екологічну форму сосни звичайної *Pinus sylvestris* L. var. *cretacea* Kalenicz. ex Kom [14], [16], [17].

Сосна крейдова – це вічнозелене хвойне дерево заввишки до 30 м з широкою кроною, яка досить низько спускається по стовбуру, у старих екземплярів нагадує зонтик. Кора червонувато-бура, у верхній частині стовбура та на гілках жовтувата, злущується. Хвоя у пучках по 2 шт., сизо-зелена, голчаста, жорстка, колюча, 2,5-6 см завдовжки та 0,8-1,6 мм завширшки; розвивається лише на вкорочених пагонах. Шишки сірі, дрібні 2,5-3 см завдовжки, нерозкрита шишка 1,4-2,0 см завширшки. Насіння темного кольору. Пиління у травні. Розмножується насінням, яке досягає на третій рік.

Популяція сосни крейдової нечисленна і постійно зменшується, знаходиться під загрозою зникнення. Охороняється у відділенні "Крейдова флора" Українського степового природного заповідника та у Національному природному парку "Святі Гори". Занесена до Червоної книги України [19]. З 2021 року статус виду – вразливий. Завдяки роботі українських науковців



*Популяція сосни крейдової нечисленна і постійно зменшується, знаходиться під загрозою зникнення. Охороняється у відділенні "Крейдова флора" Українського степового природного заповідника та у Національному природному парку "Святі Гори". Занесена до Червоної книги України. З 2021 року статус виду – вразливий. Завдяки роботі українських науковців постійний комітет Бернської конвенції додав крейдяні ліси до переліку оселищ*

постійний комітет Бернської конвенції додав крейдяні ліси до переліку оселищ Додатку I Резолюції 4 (1996) Бернської конвенції – G3.4G Ліси *Pinus sylvestris* на крейді у степовій зоні (G3.4G. *Pinus sylvestris* forest on chalk in the steppe zone).

Рослинність Святих Гір із унікальною крейдяною рослинністю здавна цікавила вчених. Ще в 1774 році академік Петербурзької академії наук Гюльденштедт І. А., мандруючи на Кавказ, склав опис рослинності Святих Гір, з якого відомо, що у XVIII сторіччі правий берег Сіверського Дінця вниз за течією від Святогірського монастиря до с. Маяки був майже суцільно вкритий сосновим лісом, а листяні породи зустрічались зрідка [1]. Разом із сосною Гюльденштедт відзначив три рідкісні для тих часів рослини – бірючину (*Ligustrum vulgare*), жостер (*Rhamnus cathartica*) і скумпію (*Rhus cotinus*, пізніше *Cotinus coggigria*) [10].

Проте найбільш повний опис рослинності Святих Гір був зроблений Талієвим В.І., що багаторазово приїздив сюди і присвятив цим місцям багато наукових праць. У 1895 році він відзначав, що основними вже являються листяні ліси, а сосна утворює лише окремі островці. Проте, ще в 1914 році стан цих островців крейдяної сосни був цілком задовільний. У своїй роботі Талієв писав, що у "Святих Горах" сосна утворює прекрасні, чисті насадження на крейдяних схилах з моховим покривом. Тоді ж вченим вперше було поставлене питання про зберігання крейдяних борів з унікальною крейдяною флорою, як видатного пам'ятника природи [18].

Співіснування гірських рослин та рослин широколистяних і хвойних лісів давало підґрунтя для різних припущень про природу походження крейдяних борів. Було висунуто декілька гіпотез про походження і вік флори крейдяних оголень [12]. Так Літвінов Д.І. вважав, що крейдяні бори є залишками рослинності дольодовикового та льодовикового періоду [11]. Талієв В.І. притримувався думки, що соснові крейдяні бори є рукотворними, а поширення крейдяних рослин пов'язане з господарською діяльністю людини, в основному з випасом худоби і сінокошінням.

Після Талієва рослинність крейдяних оголень вивчав Котов М.І. [7]. Він визначив вік кожної крейдяної товщі крейдяних оголень у басейні Сіверського Донця і зробив висновок, що сосна крейдова і скумпія ростуть на крейді коньякського ярусу. Крейдяні бори Котов вважав



Таблиця 1. Державний реєстр плюсових дерев сосни крейдової в НПП "Святі Гори"

Дерева породи	Порядковий номер по реєстру	Місцезнаходження дерева			Вік, років	Основні таксаційні показники				
		Підприємство, лісництво	№ квар-талу	№ вибілки		H, м	% від сер. висоти наса-дження	D, см	% від сер. діаметру насадження	Безсучкова зона, м-%
Сосна крейдяна	13	Теплінське	39	11	162	22	148,6	67	145	5,0-22,7
Сосна крейдяна	14	Теплінське	39	11	162	21	141,9	47	101,7	6,0-28,6
Сосна крейдяна	15	Теплінське	39	11	162	22	148,6	54	116,9	6,0-27,3
Сосна крейдяна	16	Теплінське	39	11	162	20	135,1	54	116,9	4,0-20,0
Сосна крейдяна	17	Теплінське	40	13	162	16,3	132	35	85,4	3,5-21,2
Сосна крейдяна	18	Теплінське	40	13	162	15	120	38	92,7	4,0-26,7
Сосна крейдяна	19	Теплінське	40	13	162	16	128	48	117,1	6,0-37,5
Сосна крейдяна	20	Теплінське	40	13	162	17,5	140	42	102,4	5,5-31,4
Сосна крейдяна	21	Теплінське	40	13	162	19	152	57	139	9,0-47,4
Сосна крейдяна	22	Теплінське	40	13	162	18,5	148	54	131,7	5,0-27,0
Сосна крейдяна	23	Теплінське	40	13	162	18	144	45	109,8	8,0-44,4
Сосна крейдяна	24	Теплінське	40	13	162	17	136	44	107,3	6,5-38,2
Сосна крейдяна	25	Теплінське	40	13	162	17,5	140	44	108,3	4,0-22,8
Сосна крейдяна	26	Теплінське	40	13	162	17	136	38	92,7	6,0-35,3
Сосна крейдяна	27	Теплінське	40	13	162	18,5	148	39	92,1	4,0-21,6
Сосна крейдяна	28	Теплінське	40	13	162	18	144	47	114,6	3,5-19,4
Сосна крейдяна	29	Теплінське	40	12	162	19	115,2	45	128,6	7,0-36,8
Сосна крейдяна	30	Теплінське	40	12	162	21	128,3	48	137,1	7,0-33,3
Сосна крейдяна	31	Теплінське	40	12	162	20,5	124,2	43	122,9	10,0-48,8
Сосна крейдяна	32	Теплінське	40	12	162	19,5	118,2	42	120	5,5-28,2
Сосна крейдяна	33	Теплінське	40	12	162	19,5	118,2	44	125,7	6,0-30,8
Сосна крейдяна	34	Теплінське	40	19	162	19,5	111,4	42	120,7	4,0-20,5
Сосна крейдяна	35	Теплінське	40	19	162	18,5	105,7	48	137,9	6,0-32,4
Сосна крейдяна	36	Теплінське	40	19	162	18	102,5	50	143,7	5,0-27,8
Сосна крейдяна	37	Теплінське	40	19	162	18	102,8	42	120,7	8,0-44,4
Сосна крейдяна	38	Теплінське	40	22	112	13	141,3	34	92,9	3,5-26,9
Сосна крейдяна	39	Теплінське	40	22	112	13,5	146,7	38	103,8	2,8-20,7
Сосна крейдяна	40	Теплінське	40	22	112	13	141,3	30	82	2,5-19,2
Сосна крейдяна	41	Теплінське	40	20	162	19,5	118,2	50	142,8	5,0-25,6
Сосна крейдяна	42	Теплінське	40	20	162	17,5	106,1	44	125,7	5,1-29,1



Плюсові дерева сосни крейдової 2000 рік

третинними пліоценовими реліктами, хоча розрізняв серед крейдової флори і плейстоценові релікти. Вже у 1916 році Котов відзначав зрідженість і деградацію крейдяних соснових борів. В подальшому частина ділянок сосни крейдової була знищена під час пожежі 1921 року та пошкоджена ураганом, що супроводжувався зсувами у 1923 році. У своїй роботі "Святі Гори на Артемівщині, як забуті природи" автор пропонує для збереження природи Святогір'я створити заповідник із науково-біологічною станцією [9]. У 1928 році тут на площі 32 га була створена пам'ятка природи "Бір на крейді" [2], а 26 вересня 1936 року, рішенням Сталінського облвиконкому, бір отримав статус заповідника обласного значення [8]. У післявоєнний час охоронний статус об'єкту був частково відновлений у вигляді пам'ятки природи у 1963 році, а у 1975 році – в якості державного ландшафтного заказника "Гори Артема" в межах Теплінського лісництва, хоча територія і постраждала під час війни (частково був вирубаний ліс) [5].

За даними інвентаризації 1973 року соснові насадження займали площу 60 га, що становило приблизно 8% від загальної площі лісових масивів Теплінського лісництва. Переважали культури сосни звичайної у віці 15-35 років. Старовікові дерева сосни крейдової були виявлені лише у восьми кварталах у кількості 719 екземплярів і займали загальну площу 2 га [16]. Більшість дерев досягла перестійного віку (150-200 років). На облік було взято не тільки цілі ділянки, що відрізнялись зрідженими деревостанами з низькою повнотою і зімкнутістю, а і окремі старовікові дерева серед інших насаджень.

В 1982 році для збереження і відтворення генетичного фонду по-

пуляцій сосни крейдової, як лісоутворюючої породи, УкрНДІЛГА (Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького) був закладений генетичний резерват. Лісовий генетичний резерват, на якому зосереджена цінна в генетико-селекційному відношенні частина популяції, виду чи екотипу, представляє собою ділянку лісу, типову за своїми фітоценотичними, лісівничими і лісорослинними показниками для даного природно-кліматичного району.

У 1985 році з загальної кількості сосни крейдової відібрано 30 плюсових дерев, які були включені до Державного реєстру плюсових дерев (Таблиця 1). Одним з факторів життєздатності лісових насаджень є їх природне поновлення. За багаторічними дослідженнями у сосни крейдової будь-якого віку спостерігалось дуже слабе плодоношення, і як результат майже відсутнє природне поновлення в природному середовищі. Відібрані плюсові дерева сосни крейдової представляють найцінніший генетичний фонд та можуть використовуватися для збору насіння, яке буде використовуватись для відновлення крейдяних борів. З плюсових дерев також можна заготовлювати живці для закладання з них клонових саджанцевих плантацій.

Лісівники виділяють плюсові дерева двох категорій. Ці плюсові дерева сосни крейдової по сумі таких показників, як вік, стан, ріст та їх розвиток з урахуванням ґрунтових умов були віднесені до 2 категорій. Перша категорія – це дерева, з добре розвитою, компактною кронаю та відсутністю сухих гілок і вад стовбурів. За своїми параметрами перевищують середні показники в одновікових насадженнях не менше 10% по висоті та 30% – по діаметру. У плюсових дерев другої категорії допускаються невеликі вади (наявність сухих гілок, невелика криvizна стовбура). Але неодмінною умовою для обох категорій є їхній гарний стан і висока стійкість до шкідників.

Після створення НПП "Святі Гори" співробітниками парку у 1998 році були проведені таксаційні дослідження плюсових дерев материнських насаджень сосни крейдової за загальноприйнятою у лісовій таксації методикою [4], а також зроблена селекційна оцінка згідно "Настанов із лісового насінництва" [3].

Плюсові дерева знаходились в 39 і 40 кварталах Теплінського ПОНДВ (колишнього Теплінського лісни-



Порівняльний графік приростів сосни звичайної та сосни крейдової по рокам.





Сосна крейдова 2023 рік. 40 квартал Теплінського ПОНДВ. Фото Катерини Полянської

цтва). Всі вони на той момент мали задовільні таксаційні та селекційні показники. Їх вік варіював від 125 до 175 років. Висоти дерев коливалися від 16,4 до 22,6 м, діаметри – від 41 до 70 см. Мінімальна протяжність крони в напрямку з півночі на південь становила 6,3 м, максимальна – 11,5 м. Мінімальна протяжність крони в напрямку із заходу на схід – 6,4 м, максимальна – 10,9 м. Форма крони переважно зонтична, рідше прапороподібна, поодинокі – конусоподібна. Сосна крейдова зростає по всій довжині схилів, але спостерігалось погіршення росту в напрямку від низу до верху схилів при однаковій крутизні та експо-

зиції. На схилах східної експозиції з крутизною від 15° до 29° висота дерев сосни крейдової коливалась від 18,1 до 22,6 м. На схилах південно-східної експозиції з крутизною від 18° до 30° коливання по висоті були 17,4–20,1 м. На схилах південної експозиції з крутизною від 6° до 16° коливання по висоті незначні – від 17,1 до 18,1 м.

Індивідуальний розвиток і ріст деревних рослин, у тому числі і сосни, є досить складним життєвим процесом і залежить від спадкової основи, що складається в результаті історичного, еволюційного розвитку виду. Складне різноманіття функцій здійснюється деревиною стовбура дерева. Викону-

ючи механічні функції по підтримці крони, деревина одночасно є провідником поживних речовин від коріння до крони та є резервуаром запасу води. Аналіз росту дерев у різні періоди життя буде неповним без досліджень, які неможливо провести на живих деревах. У 2000 році співробітниками наукового відділу НПП "Святі Гори" були відібрані модельні дерева сосни звичайної 157-річного віку і сосни крейдової 220-річного віку, які були знищені низовими пожежами в Святогірському ПОНДВ (кв.146) і Теплінському ПОНДВ (кв.39). Ці дерева перестійного віку природного походження зростали у контрастних ґрунтово-екологічних умовах. Сосна звичайна – в оптимальних умовах свіжого субору (В2) на розвинених дернових супіщаних ґрунтах на другій борівній терасі з рівним рельєфом, на лівому березі Сіверського Дінця; У віці 157 років вона мала висоту 30,7 м, діаметр без кори на висоті 1,3 м – 59,8 см. Сосна крейдова зростала у жорстких умовах сухої скупісної судіброви (С1) на вершині крейдової гори правого берега Сіверського Дінця на щербуватих ґрунтах крейдаєних відкладень. У віці 220 років мала висоту 11,2 м, та діаметр без кори на висоті 1,3 м – 48,7 см.

В процесі життя сосни ріст і розвиток дерева супроводжується збільшенням діаметра по всій його довжині, але різними темпами. Розрізняють такі форми лінійного приросту у сосни:

- постійний;
- зростаючий – лінійний приріст постійно збільшується в напрямку до вершини;
- падаючий – лінійний приріст постійно зменшується в напрямку до вершини;
- увігнутий – приріст, зменшуючись до середини стовбура, потім знову зростає;
- опуклий – приріст спочатку зменшується, потім збільшується, досягаючи найбільшого розміру в третій чверті висоти і знову зменшується;
- змішаний, що являє собою сполучення попередніх основних форм.

Аналізуючи зміни радіальних приростів і діаметрів на висоті 1,3 м у перестійних дерев, слід зазначити значну енергію росту по діаметру у сосни звичайної на піщаних ґрунтах в порівнянні з сосною крейдовою, що росла на крейдаєних відкладеннях (Малюнок 1). У обох видів сосни переважним є змішаний тип по темпах приросту, але максимуми і мінімуми цих показників для кожного виду відмічені в різні періоди життя. Радіальний приріст по десятиліттях у сосни звичайної коливається від 9,7 мм (за перші 10 років) до 39,25 мм (21-30 роки), у сосни крейдової – від 4,1 мм



Крейдаєні бори біля с. Богородичне

(51-60 роки) до 50 мм (131-140 роки).

Національний природний парк "Святі Гори" вперше відчув на собі наслідки бойових дій ще в 2014 році. Основну площу парку займають соснові бори, штучні насадження сосни звичайної на піщаних ґрунтах, які дуже вразливі до лісових пожеж. Якщо нема можливості загасити вогонь, то в сосняках він розповсюджується миттєво. Пожежі, що були викликані обстрілами, охопили в той час приблизно 17 % лісів у зоні АТО. На тракторії, яка входить до складу НПП "Святі Гори", пожежено було пройдено 1000 га лісу, але в основному на землях, які належать Лиманському лісгоспу. Сам національний парк від обстрілів майже не постраждав.

Ситуація кардинально змінилася після вторгнення російської федерації в Україну 24 лютого 2022 року. З березня по вересень національний природний парк "Святі Гори" знаходився в епіцентрі активних бойових дій. Це призвело до того що 70% природоохоронної території зазнало значних збитків через пошкодження лісів, знищення тваринного світу та забруднення водних ресурсів. Також постраждала і матеріально-технічна база національного природного парку. В результаті артилерійського вогню зруйнована значна частина адмі-

ністративних та робочих приміщень, а також знищено всю автомобільну техніку, пожежне обладнання та робочий інвентар.

В результаті обстрілів крейдаєні схили, які є унікальними для всієї Європи, понівечені. Насадження сосни крейдової майже повністю знищені. На даний момент територія парку залишається замінованою, а також існує значне засмічення її вибухонебезпечними предметами. Проведення підрахунку збитків та ліквідація наслідків пожеж стануть можливими після повного розмінування і отримання дозволу на відвідання території.

І хоча проведення науко-дослідних робіт наразі ускладнене, співробітниками парку та науковицею МБО "Екологія-Право-Людина" Катериною Полянською вже проводились спільні дослідження ґрунтів у вирвах, утворених від попадання снарядів, на наявність важких металів та інших небезпечних речовин. Були відібрані зразки ґрунтів, де це було можливо (поки що через забруднення вибухонебезпечними предметами немає доступу до лісів та відкритих ділянок на схилах та полях), а також зібрані уламки босприпасів, оскільки вони також можуть бути джерелом забруднення ґрунтів. Також зафіксовано наявність лісових пожеж на території парку,

низових та верхових, ушкодження дерев під час вибухів, пошкодження ґрунтового покриву через проїзд воєнної техніки, зведення фортифікаційних споруд, забруднення паливно-мастильними речовинами та продуктами згорання техніки. Відмічені факти загибелі риби та амфібій у річках та озерах парку внаслідок підризу в них різних вибухових предметів.

Негативний вплив пожеж та бойових дій в природному парку може мати довгострокові наслідки для екосистеми та довкілля. Відновлення пошкоджених ділянок може зайняти багато років, або навіть десятиліть. Масове знищення рослинного та тваринного світу, отруєння атмосфери та водних ресурсів на території НПП "Святі Гори" згідно із статтею №441 Кримінального кодексу України слід розцінювати як екоцид російської федерації проти українського народу. Також ці дії є порушенням Статуту ООН та частини третьої статті №38 Протоколу Женевської конвенції, якою заборонено застосовувати методи або засоби ведення воєнних дій, які мають на меті завдати або, як можна очікувати, завдадуть широкої, довготривалої і серйозної шкоди природному середовищу [6]. Знищення лісів – це умисний екоцид російської федерації в Україні.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Anspaugh, Lynn R., Robert J. Catlin, and Marvin Goldman. "The global impact of the Chernobyl reactor accident." *Science* 242.4885 (1988): 1513-1519.
2. Лагуненко, А. С., Хан, В. Е., Калиновский, А. К., Краснов, В. А., Кашпур, В. А., & Ковальчук, В. П. (2018). КОНТРОЛЬ ВЫБРОСОВ РАДИОАКТИВНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ ИЗ ОБЪЕКТА «УКРЫТИЕ» В УСЛОВИЯХ НОВОГО БЕЗОПАСНОГО КОНФАЙНМЕНТА В 2017 г. Проблемы безопасности атомных электростанций і Чернобиля, 69-75.
3. Santos, P. P., Sillero, N., Boratyński, Z., & Teodoro, A. C. (2019, October). Landscape changes at Chernobyl. In *Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems, and Hydrology XXI* (Vol. 11149, pp. 509-526). SPIE.
4. Perino, A., Pereira, H. M., Navarro, L. M., Fernández, N., Bullock, J. M., Ceaușu, S., ... & Wheeler, H. C. (2019). Rewilding complex ecosystems. *Science*, 364(6438), eaav5570.
5. Міністерство екології та природних ресурсів України. Положення про Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник. Наказ № 43 03.02.2017 <https://zapovidnyk.org.ua/index.php?fn=polo>
6. Fedonyuk T. P., Galushchenko O. M., Melnichuk T. V., Zhukov O. V., Vishnevskiy D. O., Zymaroieva, A. A., Hurelia V. V. (2020). Prospects and main aspects of the GIS-technologies application for monitoring of biodiversity (on the example of the Chernobyl Radiation-Ecological Biosphere Reserve). *Space Science and Technology*, 26(6), 75-93.
7. Sutherland, W. J., Atkinson, P. W., Broad, S., Brown, S., Clout, M., Dias, M. P., ... & Thornton, A. (2021). A 2021 horizon scan of emerging global biological conservation issues. *Trends in Ecology & Evolution*, 36(1), 87-97.
8. Trouwborst, A., & Svenning, J. C. (2022). Megafauna restoration as a legal obligation: International biodiversity law and the rehabilitation of large mammals in Europe. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, 31(2), 182-198.
9. Romanchuk, L. D., Fedonyuk, T. P., & Fedonyuk, R. G. (2017). Model of influence of landscape vegetation on mass transfer processes. *Biosystems Diversity*, 25(3), 203-209. doi:10.15421/011731
10. Fedonyuk T. P., Galushchenko O. M., Melnichuk T. V., Zhukov O. V., Vishnevskiy D. O., Zymaroieva, A. A., Hurelia V. V. (2020). Prospects and main aspects of the GIS-technologies application for monitoring of biodiversity (on the example of the Chernobyl Radiation-Ecological Biosphere Reserve). *Space Science and Technology*, 26(6), 75-93.
11. Beresford, N. A., Barnett, C. L., Gashchak, S., Kashparov, V., Kirieiev, S. I., Levchuk, S., ... & Wood, M. D. (2021). Wildfires in the Chernobyl exclusion zone—Risks and consequences. *Integrated environmental assessment and management*, 17(6), 1141-1150.
12. Sevruck, A., Babi, L., Babushka, A., & Chetverikov, B. (2021, October). Study of forest fires according to remote sensing data (on the example of the Chernobyl exclusion zone). In *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2021»* (Vol. 2021, No. 1, pp. 1-5). EAGE Publications BV.
13. Fedoniuk T., Borsuk O., Melnychuk T., Zymaroieva A., Pazych, V. (2021). Assessment of the consequences of forest fires in 2020 on the territory of the chornobyl radiation and ecological biosphere reserve. *Scientific Horizons*, 24(8), 26—36. doi:10.48077/scihor.24(8).2021.26-36
14. Skydan O. V., Danyk Yu. H., Fedoniuk T. P., et al. (2022). Space and geoinformation support for decision-making in key areas of national security and defense of Ukraine: monografy. Ed. Red. O. V. Skydan. Zhytomyr: Poliskyi natsionalnyi universytet, 280 p. ISBN 978-617-7684-81-6 [In Ukrainian].
15. Melnyk, Y., & Voron, V. (2020). Tendencies of Fire Development in the Forests of Ukraine. *Environmental Sciences Proceedings*, 3(1), 106.



# ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ І КУЛЬТУРНИХ ЛАНДШАФТІВ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЇХНЬОГО БІОРИЗНОМАНІТТЯ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СИНЕВИР»

Загальна площа земельних ділянок національного природного парку «Синевир» становить 43081,8 га із них лісова площа 32997,0 га. Лісові площі розподілені на вкриті лісом 31746,1 га в т.ч. за групами порід, тобто, шпилькових лісів 18244,9 га, твердолистяних 12824,2 га, м'яко-листяних 314,5 га та чагарникового криволісся субальпійського поясу 362,5 га, а площі, які не вкриті лісовою рослинністю (біополяни, незімкнуті лісові культури, згарища, зруби, лісові шляхи, просіки, тощо) – 1250,9 га.

Нелісові ділянки (сіножаті, пасовища, води, болота, садиби, траси) – 1995,5 га.

Земельні ділянки, що передані і знаходяться під охороною державної служби охорони природних екосистем парку складають – 34992,5 га [3].

Всі ландшафти на території НПП «Синевир» та їх розмаїття надзвичайно мальовничі незалежно від пори року. Красиви території парку від самих нижніх географічно висотних рівнів по вертикальній зональності змінюються майже непомітно, якщо не врахувати їх біологічні та естетичні особливості, а також історичний процес перетворення умовної, або фактичної трансформації, тобто видозмін.

Відомо, що первинні ландшафти без антропогенного втручання на теперішній території парку майже не збереглися із часу першого поселення людини. Процеси видозмінення красивих малих і великих площ, урочищ на перших періодах розвитку проходили постійно, хоча і не дуже з негативними наслідками для самої природи. З періодом розвитку сільського господарства та іншої промислової інфраструктури та часу настання механізації виробничих процесів, такі видозміни ландшафтів – красивих різко почали набувати характеру помічених поглядом видозмін.

Ландшафтне розмаїття у антропоційному розумінні сприймається, як композиція угідь, господарських і природних структур на певній території. Її показниками можуть бути складність, розмаїття, контрастність територіальних структур у межах парку.

Біологічне ландшафтне розмаїття ґрунтується на давно сформованій систематиці видів, практично майже повній інвентаризації тваринного і рослинного світу парку.

Для характеристики ландшафтів і ландшафтного розмаїття необхідні якісні та кількісні показники різного рангу, зокрема, походження морфологічні, геофізичні, геохі-

мічні, динамічні а також дані про їх зміни під впливом антропогенних факторів.

Національний природний парк «Синевир» розташований в районі середньовікових хребтів та груп Приводороздільних Горган за загальними ботаніко-географічними рисами рослинного покриву і належить до Карпатської підпровінції Середньо-Європейської провінції Європейської Широколистяної області Голарктичного царства (Медведька-Карпась, 1959).

Територія парку відповідно віднесена до Карпатського (Рахівсько-Турківсько-Берегометського і Гірсько-Карпатського геоботанічних округів), Міжгірсько-Рахівського і Горганського геоботанічних районів.

За геоботанічним районуванням (Голубець, 1978) на території парку виділяють наступні таксономічно-геоботанічні угруповання, що тісно пов'язані із типами ландшафтів та їх структурою в залежності від висотних поясів рослинності та географічною диференціацією. На території парку виділено три надзвичайно яскраві і масштабні за площею угруповання, які відносяться кожний окремо до відповідного ландшафту.

**Округ букових Карпатських лісів:**

- Підокруг темно-хвойних букових приводороздільних лісів;
- Район смереково-ялицево-букових, смереково-буково-ялицевих і смереково-букових лісів;
- Підрайон Міжгірський.

Нижній гірський пояс у межах висот 440-700 м. н.р.м.

**Округ смерекових гірських карпатських лісів:**

- Район смерекових Горганських лісів;
- Підрайон смерекових Водороздільно-Горганських лісів;

Середньо- та верхньогірський пояс у межах висот 700-1450 м. н.р.м.

**Округ Карпатського субальпійського криволісся гірськоколючних і чагарникових формацій:**

Район задернілих лук субальпійського поясу у межах висот 1450-1650 м. н.р.м.;

Підрайон ялівцево-сосново-зеленовільхового криволісся та заростей з поодинокими фрагментами альпійської рослинності Полонинського Хребта у межах висот 1200-1719 м. н.р.м.

За оцінкою природних ландшафтів (Геренчука, 1981) на території НПП «Синевир» виділяються наступні ландшафти, яким відповідає відповідна структура та характер розташування, а саме: ланд-

М.ДЕРБАК, Ю.ЯРЕМА, Ю.ТЮХ,  
М.НАНИНЕЦЬ, Г.СУБОТА

Національний природний парк  
"Синевир"



*Всі ландшафти на території НПП «Синевир» та їх розмаїття надзвичайно мальовничі незалежно від пори року. Краєвиди території парку від самих нижніх географічно висотних рівнів по вертикальній зональності змінюються майже непомітно, якщо не врахувати їх біологічні та естетичні особливості, а також історичний процес перетворення умовної, або фактичної трансформації, тобто видозмін.*



шафт Воловецько-Міжгірської Верховини; ландшафт Синевирський низькогірний; ландшафт Стрімчаковогірний; ландшафт Вододільного Хребта і Приводороздільних Горган; ландшафт Полонинський (субальпійський, альпійський пояси).

Тип ландшафту та естетична оцінка визначається для всіх категорій земель, крім тих, що мають лінійний характер розташування місцевості. Решта показників визначається тільки для ділянок вкритих лісовою рослинністю, ландшафтних полян, пасовищ, сіножатей, тобто тих категорій, що в тій чи іншій мірі можуть бути використані в рекреаційних цілях:

- закриті типи ландшафту представлені зімкнутими насадженнями;
- напіввідкриті типи ландшафту представлені насадженнями зімкнутістю крон повнотою 0,3-0,5;
- відкриті типи ландшафту представлені насадженнями рідколісся, а також пасовища, сіножаті, галявини.

Територіальне співвідношення ландшафтів НПП «Синевир» нерівномірне. В північній його частині переважають закриті типи ландшафту, а в південній частині відкриті типи ландшафту.

Ландшафтні, або природно-територіальні комплекси являють собою закономірно побудовані системи взаємодіючих компонентів: літогенної основи (земної кори і її відкладами, рельєфом і тектонічними рухами); атмосфери (повітряні маси); гідросфери (наземні і підземні водні маси); біосфери (тваринні і рослинні угруповання).

При цьому визначальна роль у диференціації ландшафтних одиниць належить геолого-геоморфологічній основі.

Найсуттєвішими ознаками ландшафтних комплексів є їх жорстка детермінована цілісність і повнота комплектиності. У визначенні належності конкретних частин гір до того або іншого ярусу поряд з висотами над рівнем моря, важливе значення мають максимальні висотні перевищення (МВП) над дніщами долин.

Складна схема природних ландшафтів території парку відображає структуру природних комплексів в ранзі урочищ і місцевостей.

Природний ландшафт визначається візуально, тобто поглядом людини з наданням їм естетичної та екологічної оцінки в межах осяжності простору гірських краєвидів.

Беручи за основу особливості

природних ландшафтів в описово-досліджуваній території НПП «Синевир», для виділення природоохоронних (краєвидних) ландшафтів цілком доречно покласти фізико-географічне районування. У межах кожного ландшафтного району належало б виділити просторові межі одиниць ландшафтних розмаїть, беручи до уваги історико-культурну й етнічну специфіку окремих населених пунктів чи поселень, що визвало би емоційне відчуття багатства і краси природи рідного краю.

Беручи до уваги фізичну географію та знання про природні ландшафти (краєвиди), уявлення про георозмаїття і ландшафтне розмаїття сформувалось деяке знання лише протягом останніх 15-25 років. При цьому, перше з них визначається як діапазон (чи розмаїття) геологічної і морфологічної будови певної території даного ландшафту та особливостей ґрунтів або комплексу системних процесів.

Природний ландшафт визначається візуально, тобто поглядом людини з наданням йому естетичної та екологічної оцінки в межах осяжності простору гірських краєвидів.

Природні територіальні системи гірських Карпат утворюють один із складних підкласів України. Вони складаються з різноманітних біо-фізико-географічних комплексів верхньогірського, середньогірського, нижньогірського і прирічкових ландшафтних ярусів.

Високогірний ярус представляють два види ландшафтів, а саме:

1. Давньольодовиковий високополонинський (МВП 1500 м і вище полонини Негровець, Дарвайка, Стрімба, Красна).
2. Давньольодовиковий кристалічний (МВП район Водороздільних Горган до 1500 м).

Верхній гіпсометричний рівень давньольодовиково-високополонинських флішових ландшафтів, які формують групи стрій полонинських поверхонь з глибоко врізаними реліктовими карами, складеними потужними товщами безкарбональних конгломератів і пісковиків з альпійсько-субальпійськими луками, пустищами і гірськососново-ялівцево-зеленовільховим криволіссям на гірсько-буроземних ґрунтах.

Гори національного природного парку «Синевир» дуже привабливі, вони мають м'які звичайно без скель обриси. Високі округлі вершини полонин Менчул, Красна, Стрімба, Дарвайка, Барвінок, Негровець, Кам'янка, Канч, Тяпеш з

субальпійськими і частково альпійськими луками чергуються з вкритими лісами, гірськими схилами і долинами потоків та річок. Полонини – це переважно безкраї, дивлячись на них, все літо квітучі луки, що змінюються заростями чагарників із сосни гірської (*Pinus mugo* Scop.), вільхи зеленої (*Alnus viridis* L.), ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* L.).

На цій території парку в межах верхнього поясу лісів в приполюнній зоні збереглися букові, буково-ялицево-ялинові, та частина ялинових пралісів загальною площею майже 4 тис. га. За біорізноманіттям та розмаїттям рельєфу ландшафтів нараховується 61 об'єкт особливої охорони і особливого збереження, які займають одне з провідних місць по красоті краєвидів [1].

На території парку в природних і культурних ландшафтах зростають 1975 видів рослин із них вищих: судинних – 957 в тому числі покритонасінних – 933, голонасінних -9, папоротеподібних -15; несудинних: мохоподібних -208; нижчих рослин та грибів – 810 або в тому числі лишайників – 184, водоростей -225, мікроміцетів – 142, та макроміцетів – 259. Серед тваринного світу, що знаходяться і мешкають у природних та культурних ландшафтах нараховується 1725 видів серед них хребетних- 239 в тому числі міноги – 1, променепері риби – 19, земноводних -12, плазунів – 7, птахів – 140, ссавців – 60 та безхребетних 1486 із них найчисельнішими є комахи – 1244 види.

Крім, того на території парку нараховується рідкісних видів рослин – 135 тварин – 41. Регіонального червоного Списку рослин – 98, тварин – 109, Червоної книги України рослин – 62, тварин – 92. Європейського Червоного Списку рослин -3, тварин -19, а також видів, що віднесені до Червоних списків міжнародних переліків Конвенцій і Угод рослин – 123, тварин – 263, які мають особливий статус охорони і збереження та 15 рослинних угруповань, що занесені до Зеленої книги України [2].

З висоти 440 м. н.р.м. розпочинається пояс букових, буково-яворово-ясенново-грабово-в'язових лісів, а на окремих ділянках і урочищах Сухар-Кобильчик букові ліси зростають на висоті до 1350 м. н.р.м. В цьому поясі виділяється смуга буково-ялицево-ялинових лісів. Вище 1200 м. н.р.м. починається пояс смерекових лісів. Субальпійський пояс, що має верхню межу від 1400 до 1719 м з переважанням різноманітної чагарникової та трав'яної рос-

линності (ожини, чорниця та біловуса стиснутого), хоча на деяких ділянках є відображення альпійської рослинності, таких як ситники та осокові, а також зростає більшість рідкісних реліктових та ендемічних видів. У великих і малих урочищах на протязі багатьох століть утворилися стрімкі і бурхливі гірські потоки та водоспади, гірські озера, болота, льодовиковий кар, джерела мінеральні і прісноводні, верхові оліготрофні сфагнові болота – все це природне багатство, яке ми повинні зберегти і передати нащадкам.

Вагомий внесок у пізнання закономірностей поширення і розвитку біорізноманіття на території національного парку в ландшафтному відношенні на різних висотних поясах, а також його збереження було зроблено вченими Ужгородського національного університету, Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного та зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, Інституту екології Карпат (м. Львів) разом з співробітниками наукового відділу НПП «Синевир». Ботаніками були досліджені його рослинність, болота, окремі особливо цінні об'єкти та комплекси, а також встановлена закономірність поширення їх видового та ценотичного різноманіття. Не менш важливу наукову роботу було проведено зоологами по вивченню тваринного світу та в цілому фауністичного комплексу в межах розташування ландшафту від першого окультуреного прирічкових долин до п'ятого ландшафту субальпійських лук – полонин. На основі аналізу самого поняття «біорізноманіття» були виявлені рівні його організації, доведена провідна роль ценотичного та екосистемного рівнів, а також опрацьовано і дана оцінка загального біорізноманіття.

На території парку за фізико-географічним районуванням в межах Вододільно-Верховинської області виділені три фізико-географічні райони з відповідними ландшафтами:

- район Вододільного Хребта (ландшафт Вододільного Хребта) - 4,6 тис.га;
- район Внутрішніх Горган (ландшафт Приводороздільних Горган) – 24,0 тис.га;
- район Воловецько-Міжгірської Верховини (ландшафт Воловецько-Міжгірсько-Синевирської Верховини) - 9,7 тис.га.

В межах Полонинсько-Чорногірської області Східних Карпат віднесено один фізико-географічний район з відповідним ландшафтом - район Полонинського Хребта, яко-

му відповідають ландшафти Полонинського Хребта субальпійського та частково альпійського поясів-полонин – 4,8 тис.га: г.Г.Менчул, Красна, Стрімба, Дарвайка, Барвінок, Негровець, Кам'янка, Канч, Тяпеш.

**Ландшафт Вододільного хребта** представлений одною ландшафтною місцевістю – крутосхилового лісистого середньогір'я на середньоритмічному фліші і займає біля 4,6 тис.га. (11,3 % від загальної площі парку). Серед виділених ландшафтних урочищ переважають урочища з крутими (16□ – 30□) і пологими (6□ -15□) схилами відповідно 54,8 % і 41,3 % від загальної площі ландшафту. В рослинному покриві переважаючою породою є чисті ялинички 89,1% від загальної площі ландшафту, а також після лісові різнотравно-злакові луки, які використовуються в якості сіножатей і пасовищ. ґрунтовий покрив представлений бурими гірськолісовими ґрунтами і дерново-буроземними на луках та пасовищах.

**Ландшафт Приводороздільних Горган** займає найбільшу площу НПП “Синевир” 24,0 тис.га, або 58,7% від загальної площі парку і представлений кількома місцевостями. Найвищі гіпсометричні рівні займає місцевість кам'янисто-розсипищного висотного середньогір'я на піщовиковому фліші. Ця місцевість виділяється декількома окремими ділянками на вершинах самих високих хребтів. Загальна площа місцевості – 4,1 тис.га та (74,9% від загальної площі). В місцевості переважають урочища з крутими (87,8%)схилами. Решта урочищ мають дуже круті схили (більше 30%). Характерне для місцевості урочище (36,6 %) утворено купольними і конічними вершинами з крутими і дуже крутими пригребневими схилами червонокостричників і біловусників на гірсько-лучних ґрунтах. Функціонально це високогірні, пасовища (полонини). В межах місцевості знаходяться жерепняки- (всі ділянки сосни гірської) душекійники-зарослі вільхи зеленої (лилячники).

Більшу частину місцевості (46,8 %) займають урочища з чистими смеречниками на верхній межі простання лісу і мають важливе природоохоронне значення. Кам'яні розсипища розповсюджені невеликими окремими ділянками.

Найбільшу площу (17,9%), як в межах ландшафту (74,9%), так і в межах парку (44%), займає місцевість крутосхилового лісистого середньогір'я на піщовиковому фліші. В межах цієї місцевості займають урочища з крутими (69,8%), дуже

крутими (23,5%) і полонини (5,6%) схилами. В рослинному покриві переважають смерека (*Picea abies* L.) (69,2%) та бук (*Fagus sylvatica* L.) (30%). Незначну площу (2,2%) займають окремі післялісові луки. Тут переважають бурі гірсько-лісові ґрунти, окремими фрагментами зустрічаються гірсько-підзолисті ґрунти. Скелетність ґрунтового профілю висока, розвинуті процеси площинної ерозії, що спричиняють утворення на поверхні ґрунту кам'янистого шару (поверхнево-кам'янисті різновиди ґрунтів).

Порівняно понижене положення в рельєфі ландшафту займає місцевість крутосхилового низькогір'я на артілітовому фліші. Площа місцевості 1,5 тис.га (6,3% від площі ландшафту). Біля 25% урочищ пологосхилі, решта 75% крутосхилі. В рослинному покриві переважають смеречники (53,4%) та букняки (13,7%). Решта площі під різнотравно-злаковими луками. Окремі луки використовуються як приватні садиби жителів сіл Синевирська Поляна, Синевир, Негровець, Колочава.

Найменшу площу (0,4 тис.га) в межах ландшафту займає місцевість терасових днищ річкових долин. Низькі I-II тераси вздовж річки Теребля та її лівої притоки ріки Озеринка займають різнотрав'яно-злакові луки (75%). В селі Синевирська Поляна другу терасу займають житлові будинки громадян.

**Ландшафт Воловецько-Міжгірської Верховини** займає 9,7 тис.га (18,2%) яку займають два різновиди місцевостей. Місцевість пологосхилового низькогір'я на тонкоритмічному глинисто-піщаному фліші (5,9 тис.га) з пологосхиловими (54,2%) та крутосхиловими (44,1%) урочищами, де переважають різнотравно-злакові луки, частіше в комплексі з рідколіссям та чагарниками і відокремленими садибами. Деяку частину місцевості займають сільські садиби. Решта місцевості вкрита розданими низькоповнотними насадженнями бука (Вільшана-Колочава-Негровець) 3-4 порослової генерації, (23,7%) смереки (Син.Поляна 6,8%) і вільхи сірої (*Alnus incana* (L.) Moench (вздовж ріки Теребля та її основних притоків 8,4%).

Місцевість терасових днищ річкових долин (1,5 тис.га) розміщені смугами (63%) вдовж річки Теребля і ряду її приток (в основному лівих) на яких розташовані села Синевир, Негровець, Колочава, Вільшана. Решта площі під луками з вкрапленням окремих ділянок рідлі і окремих садиб. В межах даного





Агрокультурний та природний ландшафт

ландшафту знаходиться заповідне верхове болото “Глуханя” (16,1 га).

Ландшафт Полонинського Хребта займає південну частину парку на площі 4,8 тис.га. (11,8%). Представлений наступними місцевостями: місцевість полонинського висотного середньогір'я (0,4 тис.га) на груборитмічному фліші з одним ландшафтним урочищем полонини Стримба з конічними вершинами і крутими пригребневими схилами, які займають вівсянцеві та лежачекостричечникові луки на гірсько-лучних ґрунтах.

Більша частина 4,3 тис.га (89,5%) ландшафту представлена місцевістю крутосхилового лісного середньогір'я на груборитмічному фліші з крутими (57,1%) і дуже крутими (40,5%) схилами. В рослинному покриві переважають букові деревостани (83,8%).

Решту площі ландшафту (0,1 тис.га) займає місцевість терасових дніщ річкової долини річки Тереля, на якій росташовані заплавні луки і приватні садиби сіл Вільшани, Мерешор, Колочава, Негровець, Синевир, Синевирська Поляна.

З точки зору прикладного-використання природних ландшафтів і оцінки території для використання ландшафтів НПП “Синевир” можна розділити наступним чином:

- Кам'яно-Негровецький ландшафт, основна частина якого припадає на крутосхилове лісисто середньогір'я, що характеризується масовим розвитком літніх видів відпочинку (гірський пішохідний туризм, збір ягід та грибів). Заліснені схили мають

значну кількість туристичних стежок, натомість круті та дуже круті східні та південно-східні схили хребта Кам'янка практично не мають туристичних стежок, важкодоступні з кам'яними розсипищами, з наявністю екзогенних процесів (осипища, камінепади, зсуви). У рекреаційному відношенні найбільш привабливим є альпійсько-субальпійське високогір'я (хребти Кам'янка, Пішконя, Негровець, Плай, Стримба), які є кульмінацією туристичних маршрутів.

- Ландшафт Красненсько-Мершанського середньогір'я, де практично високу рекреаційну оцінку мають альпійсько-субальпійське середньогір'я, найпридатніше для розвитку гірськолижних видів спорту і туризму.
- Ландшафт Негровецько-Колочавської улоговини з терасованими дніщами річкових долин з окремими ділянками крутосхилового лісного і пологосхилового безлісного середньогір'я є зручним у транспортній доступності, стартовим пунктом багатьох туристичних маршрутів історично-ентографічного, спортивного та рекреаційного напрямків.
- Ландшафт Синевирської Верховини, який займає північно-східну частину НПП “Синевир” з переважанням спадистого лісного середньогір'я, з наявністю гірських стежок, що полегшує проходимість території, а з другого боку – обмежує огляд краєвидів, де зосереджена більшість

туристичних закладів.

Сучасна структура ландшафтів і структура рослинного покриву та чисельності фауни на території парку склалася, в значній мірі, в результаті господарської діяльності у минулі декілька десятиліть, а то і століть.

На території парку гірський лісовий ландшафт тобто площа лісів складає 31,7 тис. га., що становить 74% від загальної площі парку.

За останні майже два сторіччя пройшла часткова зміна корінних деревостанів на похідні внаслідок вирубок, але найбільшої реструктуризації гірські лісові ландшафти зазнали за часів радянського господарювання в повосенні роки. В сучасній віковій структурі гірські лісові ландшафти зазнали також змін, близько 40% вкриті лісом площі зайнято молодими та середньовіковими лісовими насадженнями із яких половина припадає на штучно створені чисті ялинові насадження у всіх типах лісу, а найгірше те, що частина із них створювалися на чистих бучинах.

Антропогенні наслідки в гірсько-лісовому ландшафті, часткові зміни лісових екосистем викликають певну деградацію їх флористичних, фауністичних та ценотичних комплексів, а також може призвести до незворотних і негативних екологічних процесів, а в результаті дії антропогенних чинників трансформується екологічна структура осередків біорізноманіття.

Ландшафт поясу листяних лісів займає близько 12485 га території НПП “Синевир” в Вільшансько-



Природний ландшафт

му, Квасовецькому, Колочавському, Негровецькому природоохоронних науково-дослідних відділень. Він охоплює схили Мирша, Тяпеш, Менчул, Красна, Рівна, Стримба, Дарвайка, Барвінок, Негровець, Ріжок і піднімається на висоту до 900 метрів н.р.м., а в окремих випадках до 1200 – 1350 м. н.р.м.

Сучасна межа букового лісу є майже всюди антропогенною і проходить нижче від природної у межах букового поясу чітко виділяються три висотні смуги: чистих букових лісів, ялицево-букових лісів, ялицево-ялиново-букових лісів.

Оптимальною для росту бука є смуга чистих букових лісів. Бук формує тут одноярусні і багаторічні насадження, в яких лише поодинокі зустрічаються граб (*Carpinus betulus* L.), явір (*Acer pseudoplatanus* L.), ясен (*Fraxinus excelsior* L.), в'яз (ільм) (*Ulmus glabra* Huds.). У високоповнотних бучинах підлісок майже відсутній, лише зрідка трапляються ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), жимолость чорна (*Lonicera nigra* L.), трав'яний покрив представлений виключно мегатрофними видами: маренка запашна (*Asperula odorata* L.), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina* L.), копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.), осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.).

Природно бук лісовий відновлюється дуже добре. Лісостани відзначаються найвищою серед бучин продуктивністю (Іа-І бонітет), у 100 – річному віці середня висота бука становить 28-30 м, а діаметр 36-40

см, запас 500-600 м³ на 1 га.

Смуга буково-ялицевих лісів складає близько 1100 га, являє собою варіант бучин. Високопродуктивні лісостани утворюють ялиця біла (*Abies alba* Mill.) і бук, постійними їх супутниками є клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), явір, в'яз (ільм), у трав'яному покриві переважають евтрофні види характерні для чистих бучин із значною домішкою квасениці звичайної (*Oxalis acetosella* L.), чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.), ожини сизої (*Rubus caesius* L.).

Смуга ялиново-ялицево-букових лісів становить майже 2210 га характеризується постійною в межах 10-15% домішкою ялини. Лісостани цієї смуги – складні двоярусні (в першому ярусі ялиця і ялина, в другому – бук, або одноярусні високоповнотні і високопродуктивні).

Характерною ценотичною ознакою ялицево-ялиново-букових лісів є наявність у їх складі багатьох бореальних видів і незначне зменшення рясності типових неморальних видів. У підліску часто зустрічається бузина червона (*Sambucus racemosa* L.), жимолость чорна, у трав'яному покриві – нечуївтер вушиковий (*Hieracium flagellare* Wild.), зеленчук жовтий (*Galeobdolon luteum* Huds.), ожина лісова, чорниця, квасениця, поряд з маренкою запашною. Природно ліси цієї смуги відновлюються дуже добре, масово зростає підріст бука, явора, ялиці.

Ландшафт поясу смерекових лісів близько 18 250 га розташований на території Синевир-Полянського, Остріцького, Чорноріцького, Сине-

вирського природоохоронних науково-дослідних відділень і об'єднує верхню та середню межу букових лісів. Мінімальне значення нижньої межі становить 700 м. н.р.м., а максимальна 1450 м.н.р.м. і займає близько - 65% площі національного парку.

У межах поясу виділяються дві смуги рослинності – чистих ялинових і мішаних з участю ялиці і другим ярусом бука. У сучасному рослинному покриві ліси з домінуванням ялини європейської мають найбільшу питому вагу. Ялина культивувалась не зважаючи на її біологічні властивості, штучні насадження зайняли величезні площі на місцях букових і ялицево-букових лісів. При співучасті людини ялинові ліси ніби сповзли в низ по схилах на пояс букових лісів. Ялиноманія за попереднє століття привела до значного погіршення біологічної стійкості, ґрунтозахисних, водорегулюючих функцій гірських лісів, поряд з інтенсивними рубками вона стала причиною катастрофічних вітровалів, буреломів та інвазій короїдів.

Флористичний склад чистих смеречин небагатий. Характерними видами зеленого килиму є чорниця, ожина лісова, квасениця, безщитник альпійський (*Athyrium alpestre* Rylands.), щавель карпатський (*Rumex carpatensis* Zapal.), збірний чотиритриганий (*Hypericum quadrangulum* L.).

Включаючи найвищу приполянську смугу ялинового лісу чисті смеречини відіграють надзвичайну гідрологічну і протирозійну



роль. Тут бере початок багато річок і потоків і фільтрується величезна кількість води, що стікає з прилеглих полонин. Ця смуга приймає на себе основні удари буреломних вітрів і снігових лавин.

За останнє сторіччя господарської діяльності площі чистих ялинових лісів різко скоротились внаслідок вирубок і спалювання з метою збільшення площ гірських лук. На їх місці виникли чагарникові пустища низькопродуктивні біловусові пасовища та щавники.

Смуга природних мішаних ялинових лісів приурочена до нижчих гіпсометричних ступенів (900-1200 м). Вона безперервною стрічкою тягнеться вздовж північно-східних і південно-західних макросхилів національного природного парку "Синевир" вище від поясу букових лісів і об'єднує високопродуктивні біологічно стійкі складні і мішані угруповання ялини, поряд з якою в першому ярусі зростає ялиця (10-30%), а другий ярус утворює бук з його листяними супутниками – явором, кленом гостролистим та в'язом.

Ґрунти більш глибокі і родючі, ніж у смузі чистих ялиників і менш щербисті. Це смуга найбільш продуктивних довговічних ялиників де ялина, росте за I-Ia (Ib) бонітетів, бук – за II бонітетами, запаси деревини інколи досягають на окремих ділянках до 750 м³ на 1 га. Окремі дерева досягають висоти до 45-50 м і діаметром до 1 метра. Бук у цих умовах відіграє велику ґрунтополіпшуючу і "стабілізуючу" щодо лісостану роль. Складні і мішані

з буком угруповання стійкі проти вітровалів та шкідників і більш продуктивні.

Ялина, бук і ялиця відновлюються дуже добре, підлісок, як правило, розвинений слабо – його постійними представниками є бузина червона, жимолость, горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), вовче лико звичайне (*Daphne mezereum* L.), ожина, які сильно розростаються лише на лісосіках, утворюючи суцільні зарості.

Крім типових представників трав'яного покриву поясу чистих ялиників, тут постійними компонентами наземного килиму виступають представники широколистяних лісів – маренка запашна, переліска багаторічна (*Mercurialis perennis* L.), підсніжник звичайний (*Galanthus nivalis* L.). В описуваній смузі значно зменшується покриття мохами, а в нижній частині вони виступають лише на кореневих лапах, біля потоків та на виходах скель.

До наших днів природних мішаних ялинових лісів типових для даної смуги, збереглося дуже мало на території парку.

Як уже згадувалось, первинний лісовий покрив парку, як і в цілому Карпат зазнав змін в результаті багаторічного господарювання людини. Ці зміни відбулись в напрямку заміни природних змішаних високоцінних лісів швидкозростаючими, але біологічно нестійкими деревостанами, так і в напрямку створення на місці лісів лук, пасовищ, та інших сільськогосподарських угідь. В сучасних ландшафтах парку лукам і

пасовищам належить значне місце.

В лісових поясах площа парку первинних лук на даний час займає площу не більше 200-250 га вони були дуже малі і розміщувались головним чином у долинах рік, а також на вологих і заболочених ділянках схилів, несприятливих для лісових порід. У типологічному відношенні первинні луки належать до гігрофільних злаково-різнотравних, крупнозлакових та осоково-мохових формацій, домінантом яких пухівка широколиста (*Eriophorum latifolium* Hoppe.) та багато інших.

Вторинні луки лісового поясу займають великі площі біля 1791 га, особливо в місцевостях території парку з великою концентрацією населення, а також у приполюнських смузі де площі лук розширювались за рахунок знищення (випасу, вирубок, окоровування) приполюнських букових, ялинових лісів. Післялісові луки генетично зв'язані з лісами і досить різноманітні щодо структури, екології та багатства флори.

У складі лук знаходиться дуже багато видів злаків та різнотрав'я, тут трапляються види чебрецю (*Thymus* L.), подорожник ланцетний (*Plantago lanceolata* L.), перстач прямостоячий (*Potentilla erecta* L.), пахуча трава справжня (*Anthoxanthum odoratum* L.), різні види нечуйвітра (*Hieracium* L.), жовтеці (*Ranunculus* L.), дзвінець альпійський (*Rhinantus alpinus* Baumg.), тимофіївка (*Phleum* L.), дзвоники (*Campanula* L.), конюшина повзуча (*Trifolium repens* L.), конюшина луч-

на (*T. pratense* L.), чина (*Lathyrus* L.), чорниця, брусниця (*Rhodocoscum vitis-idaea* L.).

Пояс субальпійської рослинності займає площу 6361 га висотну смугу від 1200-1300 м до 1719 м. н.р.м. Природна нижня межа субальпійського поясу проходить значно вище від сучасної верхньої межі лісів, яка, як уже згадувалось, знизилася за останнє століття внаслідок діяльності людини. Хоча із часу створення НПП «Синевир» та зникнення когоспів ситуація із відновленням верхньої межі лісу покращується.

Найбільші площі субальпійської рослинності знаходяться в Квасовецькому, Колошавському, Синевирському та Остріцькому ПОН-ДВ полонин Красна – Перехрестя, Стримба, Плай, Дарвайка, Сигла, Негровець, Пішкочка, Кам'янка і характеризується перевагою хвойних вічнозелених чагарників, – гірської сосони; літньозелених, – вільхи зеленої; вічнозелених чагарників, рододендрона (*Rhododendron myrtifolium* Schott & Kotschy.) та трав'яного типу рослинності, серед якого переважають вторинні щільнодерністі злакові формації, а також формації гідрофільного різнотрав'я та кам'янистих розсіпцях. В трав'яному вкритті є брусниця, бузщитники альпійський і жіночий (*Athyrium filix-femina* L.), пухирник ламкий (*Cystopteris fragilis* L.), жовтозілля карпатське (*Senecio carpaticus* L.), щавель карпатський, королиця круглолиста (*Leucanthemum rotundifolia* L.) і порічки карпатські (*Ribes carpaticum* Schultes.).

Сосняки утворюють густі, майже не прохідні зарослі висотою до 1,5 – 2,0 м. У сприятливих умовах біля верхньої межі лісу кущі сосни гірської досягають 2-3 метри, висота їх зменшується в міру підняття і на самих вершинах вони часто піднімаються тільки на 20 – 30 см.

До листяних літньозелених чагарників належать тільки зелена вільха, яка зараз зустрічається майже всюди на території парку субальпійського поясу на вологих схилах північних експозицій або в жолобинах. За флористичним складом виділяються угруповання вільхи з такими домінантами нижніх ярусів, як чорниця, жовтозілля карпатське, кунічник (*Calamagrostis*), безщитники жіночі і альпійський та компонентами – тирлич крапчастий (*Gentiana punctata* L.), тирлич ваточниковидний (*G. asclepiodae* L.), підбілик альпійський (*Homogyne alpina* (L.) Cass.), папороті (*Polypodiopsida*), із злаків – костриця червона (*Festuca rubra* L.), щучник (*Deschampsia*) і ба-

гато інших видів.

Угруповання вільхи займають пологість і вологі місцезростання з добре розвинутим ґрунтовим шаром або щербисті ґрунти, але з виходами ґрунтових вод.

До вічнозелених листяних чагарників належить формація рододендрона східнокарпатського, зарості якого формуються на краю чагарників сосни гірської або займають смугу між криволіссям і альпійськими угрупованнями і займає дуже малу площу, або поодинокі на території парку в субальпійському поясі.

Флористичний склад чагарників дуже різноманітний і залежить від ступеня випадання первинних ценозоутворювачів. У початкових етапах формування велику участь беруть лісові види або види, характерні для криволісся. Поступово, з появою пасовищного різнотрав'я і злаків, їх роль зменшується, в кінці вони зовсім випадають з угруповань, а на їх місці розвиваються види пасовищної бореальної флори – пухко-кущові і щільнодерністі злаки, які в ході подальших змін створюють умови, несприятливі для розвитку чорниці і самі стають едіфікаторами ценозів.

Трав'яна лучна рослинність субальпійського поясу дуже різноманітна і досить багата флористичним складом.

Найбільша площа полонин національного парку субальпійського поясу вкрита формацією біловуса, в її склад входять багато видів квіткових рослин, мохів та лишайників. Біловусові луки поширені в різноманітних умовах рельєфу від верхньої межі лісу до висоти 1600-1700 м. н.р.м. У різних умовах місце зростають в біловусових угрупованнях беруть участь види різних життєвих форм – чагарники, крупні і дрібні злаки, мохи тощо. Угруповання біловуса характеризуються перевагою щільно дернинних рослин, які здатні добре витримувати витогування, бідні флористичним складом і мають низьку кормову цінність. Найчастіше серед біловусових зустрічаються такі види, які пахуча трава, костриця, щучник, осока пухирчаста (*Carex viscaria* L.), чорниця, брусниця, перстач, фіалка відхилена (*Viola declinata* Waldst.), скорзонера рожева (*Scorzonera rosea* Waldst.), підбілик альпійський та багато інших [1].

Опис основних видів фауни національного парку проведено по основних групах ландшафтів які послідовно чергуються від долини річок і потоків до гірських поясів в такому порядку: окультурені

ландшафти річкових долин – 2,3 тис.га.; ландшафт гірських букових лісів – 12,5 тис.га.; ландшафт ялицево-ялинових лісів – 18,2 тис.га.; ландшафт гірського криволісся – 1,3 тис.га.; ландшафт субальпійських лук – полонин – 8,4 тис.га.

Зоогеографічне районування. Бореально-лісова зона. Карпатська гірсько-лісова зоогеографічна округа.

Найбільш звичайними видами зоогеографічного району парку є земноводні: кумка жовточерева (*Bombina variegata* Linnaeus, 1761), жаба трав'яна (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758), тритон карпатський (*Lissotriton montandoni* Bolenger, 1768); з плазунів: ящірка живородяща (*Zootoca vivipara* Linnaeus, 1787); з птахів: щеврик гірський (*Anthus spinoletta* Linnaeus, 1758), сойка (*Garrulus glandarius* Linnaeus, 1758), горіхівка (*Nucifraga caryocatactes* Linnaeus, 1758), зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758), пліска гірська (*Motacilla cinerea* Tunstall, 1771); з ссавців: миша жовтогорла (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834), полівка звичайна (*Microtus arvalis* Pallas, 1778), мідія звичайна або бурозубка звичайна (*Sorex araneus* Schinz, 1837), вивірка звичайна або білка (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758), лисиця звичайна (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758).

До видів-індикаторів тварин, що тісно пов'язані з навколишнім середовищем яке впливає на їх життя і розвиток належать з земноводних: тритон альпійський (*Ichthyosaura alpestris* Laurenti, 1768), саламандра вогняна (*Salamandra salamandra* Linnaeus, 1758); з птахів: глухар або глушець (*Tetrao urogallus* Linnaeus, 1758), вівсянка звичайна (*Emberiza citrinella* Linnaeus, 1758), тинівка лісова або завирушка (*Prunella modularis* Linnaeus, 1758), прону́рок біловоллий або оля́пка (*Cinclus cinclus* Linnaeus, 1758), шишкар ялиновий (*Loxia curvirostra* Linnaeus, 1758); з ссавців: мідія (бурозубка) альпійська (*Sorex alpinus* Schinz, 1837), ведмідь бурий (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758), олень благородний (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) та багато інших.

Фауна окультурених ландшафтів річкових долин, вражає різноманітністю видового складу, що пояснюється різноманітними екологічними умовами. Наявність тут чагарників та окремих лісових ділянок, луки, заболочених ділянок відносно широких річок, оброблюваних земель на яких вирощується картопля, біб, капуста, жито, овес, фруктоти дерева, - все це створює сприятливі умови для існування



Полонинський природний ландшафт





великої кількості видів хребетних: деякі з них досягають високої щільності популяції. Саме в цьому ландшафті постійно зустрічаються синантропні види ссавців та птахів, чисельність яких місцями досить велика.

Іхтіофауна цього ландшафту найбільш різноманітна. Тут і у верхів'ях річки Тереля та її притоках зустрічаються такі види, як форель струмкова (*Salmo trutta morfa fario* Linnaeus, 1758), хариус (*Thymallus thymallus* Linnaeus, 1758), андуга (*Telestes souffia* Risso, 1827), головень (*Squalius cephalus* Linnaeus, 1758), мересниця (голянь) (*Phoxinus phoxinus* Linnaeus, 1758), бистрянкa (*Alburnoides bipunctatus* Linnaeus, 1758), бабець головач (*Cottus gobio* Linnaeus, 1758), бабець строкало-плавцевий (барвистоногий) (*C. proscilopus* Linnaeus, 1758), ялец (*Leuciscus leuciscus* Linnaeus, 1758), пічкур дунайський (*Romanogobio uranoscopus* (Agassiz, 1828), верховодка (*Alburnus alburnus* Linnaeus, 1758), вусач звичайний (*Barbus barbus* Linnaeus, 1758), вусач румунський (карпатський) (*B. petenyi* Heckel 1852) та деякі інші.

Із земноводних та плазунів в цьому ландшафті високої щільності та чисельності досягають тритон карпатський, кумка жовточерева, жаба трав'яна, менш чисельні такі, як саламандра вогняна, тритон гребінчастий (*Triturus cristatus* Linnaeus, 1768), ропуха сіра (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758), ропуха зелена (*Pseudopidalea viridis* Laurenti, 1768), райка деревна або квакша звичайна (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758) та інші жаби, ящірка прудка (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758), веретільниця (*Anguis fragilis* Linnaeus, 1758), вуж звичайний (*Natrix natrix* Linnaeus, 1758). Спороадично спостерігається жаба прудка (*Rana dalmatina* Fitzinger in Bonaparte, 1842), полоз лісовий (*Zamenis longissimus* Laurenti, 1768), мідянка (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768) та гадюка звичайна (*Vipera berus* Linnaeus, 1758).

Авіфауна окультуреного ландшафту налічує дуже багато видів серед яких домінують дятел звичайний (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758), зозуля (*Cuculus canorus* Linnaeus, 1758), сойка, ворона сіра (*Corvus cornix* Linnaeus, 1758), сорока (*Pica pica* Linnaeus, 1758), шпак (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758), костогриз (*Coccothraustes coccothraustes* Linnaeus, 1758), зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758), щиглик (*Carduelis carduelis* Linnaeus, 1758), горобець хатній (*Passar domesticus* Linnaeus, 1758),

і польовий (*P. montanus* Linnaeus, 1758), вівсянка звичайна (*Emberiza citrinella* Linnaeus, 1758), півка біла (*Motocilla alba* Linnaeus, 1758), синиця велика (*Parus major* Linnaeus, 1758), сорокопуд-терновий (*Linus collurio* Linnaeus, 1758), ластівка міська і сільська (*Delichon urbicum* Linnaeus, 1758), (*Hirundo rustica* Linnaeus, 1758) та інші. Слід відмінити, що в складі авіфауни цього ландшафту особливо чітко виявлені сезонні аспекти видового складу птахів. Якщо взимку фоновими можна вважати воронових (зокрема сороку, сойку, сіру ворону), велику синицю, горобців, то весною найчастіше говориться бачити зяблика, шпакa, півску, а влітку – зозулю, сорокопуда-тернового, міських та сільських ластівок і т.д.

Серед птахів окультуреного ландшафту відкритих біотопів до яких відносяться чирки (*Anas querquedula* Linnaeus, 1758), оуда (*Urupa eops* Linnaeus, 1758).

Теріофауна порівняно з іншими групами ландшафтів характеризується значною різноманітністю. До ссавців чисельність яких досить висока відносяться: кріт (*Talpa europaea* Linnaeus, 1758), мідця (бурозубка) звичайна, нічниця велика (*Myotis myotis* Borkhausen, 1797), тхір лісовий (*Mustela putorius* Linnaeus, 1758), ласка (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766), лисиця, заяць сірий (*Lepus europaeus* Pallas, 1778), пацюк сірий (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769), мишка хатня (*Mus musculus* Linnaeus, 1758), миша польова (*Apodemus agricus* Pallas, 1771), миша жовтогогла, полівка звичайна.

Значну користь народному господарству приносять землерийки та рукокрилі.

Фауна ландшафту гірських букових лісів має чимало спільного з фауною попереднього ландшафту, але загалом характеризується відсутністю типових представників відкритих експозицій, які спостерігались в окультуреному ландшафті річкових долин. Чисельність синантропних видів помітно скорочується. Основне ядро фауни гірських букових лісів національного парку “Синевир” становлять суто бореальні види. Крім того, тут зустрічаються чимало видів – еврибіонтів, властивих найрізноманітнішим природним угрупованням, а також тварин зв'язаних з садами, галями та іншими насадженнями антропогенного походження.

За кількістю видів хребетних, ландшафт гірських букових лісів займає друге місце після ландшафту річкових долин типовими хоч не чисельним є тритон карпатський та

гребінчастий, саламандра плямиста, кумка жовточерева, квакша, жаба трав'яна та прудка, ропуха звичайна; ящірка прудка, веретільниця, вуж звичайний; голуб-синяк (*Columba oenas* Linnaeus, 1758), яструби малий та великий (*Accipiter nisus* Linnaeus, 1758), (*A. gentilis* Linnaeus, 1758), канюк звичайний (*Buteo buteo* Linnaeus, 1758), осоїд (*Pernis apivorus* Linnaeus, 1758), сова сіра (*Strix aluco* Linnaeus, 1758), дятел трипаллий (*Picoides tridactylus* Linnaeus, 1758), сойка, костогриз, зяблик, щеврик лісовий (*Anthus trivialis* Linnaeus, 1758), півка, синиця велика, горихвістка звичайна (*Phoenicurus phoenicurus* Linnaeus, 1758); кріт, іжак білочеревий (*Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900), мідця (бурозубка) звичайна, кіт лісовий (*Felis silvestris* Schreber, 1775), куниця лісова (*Martes martes* Linnaeus, 1758), свиня дика (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758), козуля європейська (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758), олень благородний, ведмідь бурий, вовчок сірий (*Glis glis* Linnaeus, 1766), білка, миша жовтогогла, полівка підземна та звичайна (*Microtus subterraneus* De Selys-Longchamps, 1836), (*M. arvalis* Pallas, 1778).

Про домінуючі види цього ландшафту потрібно говорити не в загалі, але лише в розрізі сезонних аспектів, бо якісний і кількісний склад фауни істотно змінюється по періодах року. Зрозуміло, що поняття “домінуючий вид” є відносним. Взимку чисельно переважають: з птахів – дятел великий строкатий, сойка, синиця велика; із ссавців: бурозубка звичайна, заєць-русак, полівка лісова, миша жовтогогла, лисиця, косуля європейська, олень благородний; весною, крім перелічених – зяблик, щеврик лісовий, дрізд співучий (*Turdus philomelos* C.L. Brehm, 1831), кріт, полівка підземна; влітку – крім усіх попередніх, - тритон карпатський, кумка жовточерева, жаба трав'яна, ящірка прудка, зозуля, півка біла, вечірниця дозріла або руда (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774), ведмідь бурий, вовк, лисиця – хоча ці види зустрічаються круглий рік. В весни фауна характеризується різким скороченням.

Фауна ландшафту ялиново-ялищевих лісів характеризується далішим помітним збідненням якісного (видового) складу, що пояснюється більш однотипними екологічними і значно суворішими кліматичними умовами цього ландшафтного поясу. Ялищеві-ялинові ліси поширені на території парку в значній мірі вирубані за попередні декілька десятиліть, що також має негативний вплив на склад фауни і чисельність популяції окремих видів. Слід відзначити, що для цього ландшафту характерні чи

мало видів тварин, властивих двом попереднім. Про те саме тут можна зустріти групу видів притаманних лише цьому рослинному поясу.

До типових хребетних належать: тритон альпійський, ящірка живородяща, глухар, орябок (рябчик) (*Tetrastes bonasia* Linnaeus, 1758), голуб, дятел трипаллий, горихівка або кедрівка, чиж (*Spinus spinus* Linnaeus, 1758), синіур (*Pyrrhula pyrrhula* Linnaeus, 1758), шишкар ялиновий, гаїчка пухляк (буроголова) (*Poecile montanus* Bald, 1827), завирушка лісова, мідниця альпійська, кутора мала, ведмідь бурий, вовк, рись євразійська (*Lynx lynx* Bald, 1827), горностай (*Mustela erminea* Linnaeus, 1758), косуля європейська, олень карпатський, свиня дика, полівка лісова.

Треба відмітити, що зв'язок з цим природним біотопом не в усіх перелічених тварин однаковий, деякі вище перелічені види, заселяючи ялищеві-ялиновий ландшафт, трапляються і в ландшафті гірського букового лісу, а часом заходять у розташований вище субальпійський пояс (криволісся, соснового жерепу, полонини). Більшість птахів у період гніздування осідають як в ялищеві-ялиновому, так і в буковому поясі. Такі види як глухар, ялиновий шишкар, корольок, буроголова гаїчка, майже не відвідують нижче розташовані ландшафти.

Фауна ландшафту гірського криволісся має дуже бідний видовий склад, що зв'язане з суворістю місцевих умов існування взагалі, а в осінньо-зимовий час зокрема. Цей своєрідний ландшафт субальпійського сосною (жерепом), зеленою вільхою починається з вершини Кам'янка, Озірна, Стримба, Дарвайка, Красна, Негровець.

До складу фауни даного ландшафту входять такі види, як: яструби великий і малий, беркут (*Aquila chrysaetos* Linnaeus, 1758), пугач палеарктичний (*Bubo bubo* Linnaeus, 1758), вівсянка звичайна, крім тих які описані в попередньому ландшафті, однак деякі з них можуть перебувати, як в ялищеві-ялиновому так в гірському криволіссі.

До найтипівіших “ендемичних” тварин можна лише віднести снігову полівку нерозривно екологічно пов'язану з цим біотопом. Цей вид ніколи не спускається в розташовані нижче лісові ландшафти і майже не заходить на полонини. Тваринний світ криволісся характеризується своїми специфічними рисами, які полягають у тому, що саме тут живуть поруч тварини, з одного боку, типові для парку високостовбурного букового лісу, а з другого

– для субальпійських лук, які називаються полонинами. До перших належать глухар, яструби великий і малий, канюк звичайний, сова сіра, зозуля, дятел великий строкатий, горихівка, чиж, синіур, шишкар ялиновий, дрізд співучий, вовчки з родини соневі (*Gliridae*), миша жовтогогла, полівка звичайна і підземна, ведмідь бурий, рись, свиня дика, олень благородний, косуля європейська; до других відносяться боривітер звичайний, серпокрилець (стриж) чорний (*Apus apus* Linnaeus, 1758), крук (*Corvus corax* Linnaeus, 1758), кам'янка (камінка) звичайна (*Oenanthe oenanthe* Linnaeus, 1758) та деякі інші. Усі зазначені тварини становлять весняно-літній аспект фауни. В весни і взимку криволісся вкрите товстим шаром снігу і фактично “німе” у фауністичному відношенні.

Фауна ландшафту субальпійських лук – полонин представлена мінімальною кількістю видів “корінних” тварин, в основному птахами, але в цей високогірний пояс заходить чимало, хоч умови суворі і своєрідні, на відкритих просторах, вкритих біловусом, різними видами вівсяниць, щучником, тонконогом, чорницею, альпійським щавелем та іншими трав'яними рослинами, існує своєрідний фауністичний комплекс, до складу якого, крім ендеміків високогір'я входять бореальні види групи птахів та ссавців відкритих просторів, синантропні форми і види – еврибіонти.

До перших належать найтипівіші гірські тварини: тритони альпійський і карпатський, півка гірська, мідниця альпійська, полівка; до других – жаба трав'яна, гадюка звичайна, яструби великий і малий, підорлик малий (*Aquila (Clanga) pomarina* pomarina C.L. Brehm, 1831), канюк звичайний, зозуля, сойка, щеврик лісовий, завирушка лісова, горихвістка звичайна, кріт, мідця (бурозубка) звичайна, куниця лісова, ведмідь бурий, рись євразійська, свиня дика, олень благородний, косуля європейська, миша жовтогогла, полівка підземна.

Групи відкритих просторів представляють: боривітер звичайний, стриж чорний, жайворонок польовий (*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758), заяць сірий, миша польова, полівка звичайна. В теплу пору року на полонинах парку можна спостерігати синантропні види: півка, ластівка міська і сільська, пацюк сірий та види еврибіонти: крук, ворона сіра, ласка, вовк, лисиця [1;2].

Фауна хребетних національного природного парку “Синевир” багата і своєрідна. Вона є невід'ємною складовою частиною усього природного

гірського комплексу і вимагає особливої охорони.

Загальний гірський лісовий ландшафт займає найбільшу територію по площі.

Безперечно ліси національного парку «Синевир» мають велику цінність, але відомо і те, що значною мірою їхня цінність полягає в екологічному, науковому, рекреаційному, туристичному значенні, крім того відомо і те, що ліси є наймісткішим осередком біорізноманітності лісових ландшафтів, що дуже важливо, різноманітності фітоценозів, тобто рослинних угруповань. Лісовими угрупованнями забезпечується функціонування природних екосистем в цілому, забезпечується екологічна стабільність, тобто створення умов для життя тваринного світу, а також для життя людини. На сьогодні по описовим даним, визначено, що серед чотирьох гірських лісових ландшафтів на території парку третина асоціацій лісоценофону припадає на букові та буково-яворово-ясенієво-вязові ліси, в двічі менше асоціацій нараховують ялинові та ялиново-ялищеві ліси. Слід відзначити, що майже всі лісові формації лісових ландшафтів крім похідних ялищевих мають групу найцінніших раритетних угруповань, що занесені до Зеленої Книги України.

Відповідно до характеру і глибини антропогенних змін ландшафтно-ї структури розрізняються категорії сучасних ландшафтів: (Гетьман, 1998).

1. Ландшафт первинний, для якого не характерна антропогенна діяльність за тривалий час. Таких ландшафтів в НПП “Синевир” практично не збереглося, за винятком окремих його фрагментів (букові праліси 17% від загальної площі лісів парку).

2. Ландшафт природно-змінений. До цієї категорії відносяться ландшафти, в структурі яких антропогенний вплив проявився, але він на зміні корінного первинного стану не відобразився, або лише в незначній мірі, без зміни просторової ландшафтно-ї структури. Ці ландшафти в природному парку займають 4,3% площі і являють собою з науково-прикладної природоохоронної точки зору об'єктом досліджень.

3. Ландшафт культурний. Ландшафт, в якому природний корінний стан змінений в результаті господарської діяльності людини більше як на 50%, однак без негативних наслідків для самого ландшафту і головне людини. Культурний ландшафт представлений двома варіантами: агрокультурним та сільськогосподарським. В першому випадку, на місці лісів, виникли сільськогосподарські угіддя.



дя, в другому відбулась зміна природних лісів на культурфітоценози (70% від загальної площі парку).

4. Ландшафт напівдегустований (напівзруйнований). У його формуванні проявилась негативна діяльність, або стихійні катаклізми і ліквідація наслідків такого впливу ще можлива у порівняно короткий проміжок часу. Ця різновидність ландшафту складає в природному парку 21% (аглоландшафти поблизу сіл Синевирська Поляна, Синевир, Негровець, Колочава), прийняті лісові землі від колективних сільських господарств (колгоспів).

5. Ландшафт дегустований (зруйнований). Дегустация, або дегустация ландшафту є наслідком незворотних впливів, коли майже повністю руйнується корінна ландшафтна структура. В цьому випадку негативний вплив людини, або природи, проявився настільки сильно, що відновлення ландшафту якщо й можливе то лише протягом тривалого часу (час релаксації). Це кам'яні розсипища (куруми, греготи), загиблі насаджень та згаріща, ділянки після вітровалів, зсувів та снігових лавин (4,8% площі парку).

Ландшафт культурний та напівдегустований - це нижньолучиний і прирічковий пояс, в основному сільськогосподарські угіддя, що складають 8 тис.га в яких природний корінний стан змінений на протяжні 500 років в результаті господарської діяльності людини, однак без негативних наслідків.

Перший ландшафт, культурний, представлений двома варіантами:

- Агрокультурний на якому проводиться господарство по вирощуванню культур овочевих, фруктових та частково зернових населенням даного регіону.
- Сільвакультурний, в якому відбулась зміна природних лісів на культурні фітоценози.

Другий ландшафт напівдегустований з описуваних – напівзруйнований, у його формуванні найбільшої участі приймала сама людина (розробка кар'єрів, зсуви), а також стихійні катаклізми (сильні паводки з руйнуванням природної території, русел річок та ін.), що приводить до ліквідації таких наслідків і такого

впливу, що можливо відновити у порівняно короткий проміжок часу, а також розладнані лісові площі та площі з кущовою та чагарниковою рослинністю тобто в деякій мірі агроландшафт. На даній території проводилось господарство на протяжні десятиліть, а також століть, що призвело до часткової руйнації природних комплексів.

Полонинський ландшафт субальпійського та частково альпійського поясу займає площу близько 3 тис.га.

Особливе місце займає полонинський ландшафт в якому на протяжні багатьох століть найбільш інтенсивно проводилася господарська діяльність людини. Випас великої кількості овець, великої рогатої худоби, розчищення площ випасу, спалювання чагарників та різотрав'я призвели до надзвичайно великих змін біорізноманіття в порівнянні до первинних гірських полонинських лук.

Антропогенний вплив на полонинський ландшафт субальпійського та частково альпійського поясу призвів до скорочення площ гірсько-сосново-ялівцево-зеленовільхового криволісся, та зниження верхньої межі лісу внаслідок чого виникають снігові лавини та частково земляні зсуви.

В полонинському ландшафті різко знизилася продуктивність не лише лісових, але й трав'яних фітоценозів. У результаті інтенсивного випасу худоби в минулому на великих площах, сформувалися вторинні рослинні угруповання з низькою продуктивністю та малою урожайністю. На нашу думку, найбільшої шкоди для природи приносило те, що проводилось окошарювання на декількох ділянках площ одноразово в весняно-літній період для овець і ВРХ на межі початку полонинських лук або у полосі лісу верхньої межі, що призвело до вирубування великої кількості здорових дерев для розведення вогню, а також для зарубування у вигляді загат - доступу хижаків до стійла овець та ВРХ.

В даний час різко зменшилось випасання худоби на полонинах із-за відсутності колгоспів, а також в населення овець та ВРХ, що покращує розвитку біорізноманіттю, а особливо відновленню верхньої межі лісу.

Гірські екосистеми (ландшафту гірськолісового та полонинського) відзначаються особливою вразливістю, а відновлення їх динамічної рівноваги проходить значно важче.

Така ситуація пояснюється тим, що гірські екосистеми, котрі є резерватами природного біорізноманіття вкрай чутливі до будь-якого антропогенного втручання, що змінює хиткий екологічний баланс і може призвести у майбутньому до негативних наслідків.

Цінні і характерні природні екосистеми парку несуть значні втрати внаслідок абіотичних і біотичних чинників, які призводять до зменшення біорізноманіття в межах ландшафтів у різних висотних поясах.

Перспективна мета збереження існуючої ландшафтно-ї структури полягає в тому, щоб у найближчий час, період досягнати найповнішого збереження біологічного і ландшафтного різноманіття на території парку.

Ландшафти на території НПП «Синевир», як уже було вище описано різноманітні та багаті своїм природним і культурним змістом, а їх екосистеми характеризуються великим різноманіттям середовищ існування, багатою флорою та фауною [1].

### ВИСНОВОК

Першочерговим завданням на сьогодні для НПП «Синевир» повинно бути збереження біологічного та ландшафтного різноманіття з новаторськими підходами, спрямованими на те, щоб призупинити і трішечки повернути назад процеси дегустации в межах лісових та лучних ландшафтів. Для досягнення поставленої мети необхідно домогтися збалансованого і невиснажливого використання біологічного та ландшафтного різноманіття та своєчасного відновлення і відтворення природних ресурсів в разі їх необхідного вилучення.

Особливостями природних ландшафтів, антропогенно порушених або антропогенно змінених являється його біотичне та абіотичне різноманіття, одне з наших найбільших цінностей. Ця цінність дісталася нам у спадок після тисячоліть природних, людських перетворень.

## ПРИРОДООХОРОННІ НАУКОВО-ДОСЛІДНІ ВІДДІЛЕННЯ

На території Чорнобильського заповідника діють вже чотири природоохоронні науково-дослідні відділення (Опачицьке, Куповатське, Розсохівське та Корогодське).

Щодня співробітники ПНДВ виконують чимало важливих природоохоронних та науково-дослідних завдань.

Це і захист об'єктів рослинного та тваринного світу, і державний контроль за дотриманням встановленого режиму охорони, і здійснення протипожежних заходів та інших надзвичайних ситуацій тощо.

Серед інших значимих функцій – інвентаризація видового списку судинних рослин; облік диких тварин і птахів у межах заповідної території та картування їх місцезнаходження; дослідження лісового покриву, гідрологічного режиму та наслідків змін клімату для природних комплексів й т.ін.

Вивчення та збереження об'єктів культурної спадщини – також серед обов'язків природоохоронних науково-дослідних відділень ЧРЕБЗ.

Оскільки площа Заповідника – величезна (майже 227 тисяч гектарів), і представники трьох ПНДВ фізично не можуть охопити всю його територію, планується створення ще десяти ідентичних структурних підрозділів



## ЛІТЕРАТУРА

1. Книга до 30-ти річчя створення національного природного парку «Синевир». Історія та сьогодення. м.Ужгород-«Патент»- 2019р. с.3-439.
2. Літопис природи НПП «Синевир» (науково-дослідна робота) 2015-2023рр. том.ХХV-ХХХІІІ.с.Синевир.2023рік с.3-3775.
3. Матеріали лісовпорядкування НПП «Синевир». Таксація лісу ВО «Укрдержліспроект» м.Ірпінь -2015-2016рр. с.3-360.





*Свою назву місто Прип'ять отримало від місцевої річки (притока Дніпра), на правому березі якої воно розташоване. Найбільш автентичне пояснення мотивації назви Прип'ять наведено у буклеті про місто 1976 року. «Чому ж тоді, власне, найновітніше місто вирішили назвати не таким вже й зрозумілим давнім іменем річки, біля якої воно народилося? Мабуть, у цьому виявилось споконвічне прагнення людини до близькості з природою, з її високою і чистою красою»*

## ТОПОНІМИ ЧОРНОБИЛЯ: ВІД РОЗБУДОВИ ДО ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ

Значні простори Чорнобильського Полісся в нижній течії річки Прип'ять тривалий час майже не були зачеплені промисловою розбудовою, переважала сільська місцевість, а для поверхні характерне чергування лісових масивів, піщаних горбів, лугів, стариць та боліт. Топоніми тут здебільшого стародавні. Тоді як у 1970-80-ті роки розбудовують масштабний об'єкт – атомну електростанцію. 26 квітня 1986 року на її 4-му енергоблоці сталася аварія, розділивши історію на «до» і «після».

Чорнобильська атомна електростанція (ЧАЕС) перша в Україні, побудована відповідно до плану введення в СРСР протягом 1966-1977 рр. атомних електростанцій, затвердженого постановою Ради Міністрів СРСР 29 вересня 1966 р. [7; 28, с.13]. Для вибору оптимального варіанту її розміщення в період 1965-1966 рр. було обстежено 16 пунктів у Київській, Вінницькій і Житомирській областях. Остаточним місцем будівництва було обрано ділянку на Київщині, що на правому березі річки Прип'ять, за чотири кілометри від села Копачі. Фізичні роботи з підготовки котловану 1-го енергоблока розпочали в травні 1970 р.

Спочатку ця електростанція мала називатись Центрально-Українська, однак ще за кілька років до її котловану назву змінили – Чорнобильська. Згодом у назві станції знайшов відображення і політичний чинник, внаслідок чого у квітні 1980 р. додалось «імені В.І. Леніна».

Сам Чорнобиль – невеликий районний центр, розташований на відстані 15 км від майданчика станції. Вважається, що населений пункт з такою назвою вперше згадується у XII ст., а походження старовинної назви дослідники традиційно пов'язують із різновидом полину, що зростало на Поліссі або на окремих його територіях. Тобто назва населеного пункту запозичена від місцевої рослини. Від міста за радянських часів назву отримав район (1923 р.), на території якого безпосередньо й було збудовано ЧАЕС.

Розбудова цього масштабного енергетичного об'єкта відбувалася поетапно. Перша черга

будівництва – енергоблоки з номерами 1 та 2; друга черга – 3 та 4; третя – 5 та 6 (так й недобудовані). Введення в дію енергоблоку №1 відбулося у 1977 р. Наступний енергоблок №2 запустили у 1978 р., №3 – у 1981 р., а №4 – у 1983 р. Відповідно до об'єктів на території станції застосовувалася технічна термінологія: енергоблок (№), реактор, машинна зала, компресорна тощо.

У комплексі станції гідротехнічна споруда – водопилювальне-охолоджувач або ж став-охолоджувач. Так в 1976 р. була введена перша ділянка – 12,7 кв. км, у 1981 р. – друга, збільшено до 22,9 кв. км. Тутешні стариці та озера значно поступаються йому розмірами. Втім ані попри свої значні розміри, ані попри те, що у своїй частині водопилювальне – місце активного відпочинку місцевих рибалок, якоїсь власної назви чи то прізвища не складалось, принаймні у доступних на сьогодні джерелах не зафіксовано. На електростанції та у місті-супутнику його саме так і називали – став-охолоджувач.

З початковим етапом розбудови ЧАЕС пов'язане тимчасове селище Лісове, яке зведено поблизу для будівельників. Ця назва населеного пункту (ойконім) мотивована лісом, якого навколо було вдосталь. Цікавим також є те, що раніше, з 1940-х років, в цій місцевості існувало селище (хутір) з назвою Підлісне. А його зникнення якраз пов'язане з будівництвом ЧАЕС. Так, як було визначено проектом 1968 р., «знесення будівель із санітарно-захисної зони: одне селище Підлісне 41 двір...» [27, с.6].

Населений пункт Прип'ять пройшов кілька етапів свого становлення. Заснований 4 лютого 1970 року, одночасно з атомною станцією, ще не маючи власної назви. Вже незабаром Указом Президії Верховної Ради Української РСР від 14 квітня 1972 р. «Про найменування новозбудованого населеного пункту Чорнобильського району Київської області» йому було присвоєно найменування – селище Прип'ять [21, с.1]. А рішенням виконкому Київської обласної Ради депутатів трудящих від 24 квітня селище Прип'ять відне-





Будівництво Чорнобильської атомної електростанції 1970-ті роки (архівне фото).



м. Прип'ять 1970-ті роки (архівне фото).

сено до категорії селищ міського типу. У кінці десятиліття Прип'ять остаточно змінила

статус. Так постановою Президії Верховної Ради УРСР від 19 листопада 1979 р. вона отримала

статус міста. Це місто-супутник, мономісто, прив'язане до одного підприємства, енергетичної галузі. Тому його ще називали містом енергетиків, атомників, атомоградом. Однак свою назву воно отримало від місцевої річки Прип'ять (притока Дніпра), на правому березі якої воно розташоване. Ось яке пояснення щодо мотивації назви Прип'ять, наразі найбільш автентичне, наведено у буклеті про місто 1976 року. «Чому ж тоді, власне, найновітніше місто вирішили назвати не таким вже й зрозумілим давнім іменем річки, біля якої воно народилося? Мабуть, у цьому виявилось споконвічне прагнення людини до близькості з природою, з її високою і чистою красою» [21, с.3]. Отже, у справі назви міста-супутника на першому місці природничий чинник, а саме перевагу надано значному місцевому гідроніму.

Слід також зазначити, що в Україні це єдине місто-супутник атомної електростанції, чия назва походить від річки. Також це не найочевидніше рішення як для міста-супутника атомної станції. Можна навести такі приклади міст-супутників як Енергодар (штучна назва, Запорізька АЕС), Іллінське (на честь відомого вченого-ядерника, Кримська АЕС) або ж Южноукраїнськ (відповідної АЕС).

Звернемося до урбанонімів (власні імена будь-яких внутрішньоміських топографічних об'єктів) міста-супутника Прип'ять. Місто на середину 1980-х складалося з п'яти мікрорайонів, а також закладені фундаменти під будів-

ництво шостого та планувався сьомий, які не мали власних назв. Тут були такі назви бульварів і вулиць, як Курчатова – від прізвища засновника радянської атомної програми, Гідропроєктівська – від назви Інституту «Гідропроєкт» – генерального проектувальника ЧАЕС. Серед інших назв переважали характерні для свого часу, такі як Леніна (центральний проспект – відповідно до політичної кон'юнктури), Спортивна, Набережна, Заводська та інші. Відомо, що першими назви отримали вулиці Ентузіастів та Дружби народів.

Один з важливих соціально-культурних об'єктів міста-супутника назвали «Енергетик» (палац культури), інший – «Прометей» (кінотеатр), у комплексі зі скульптурною композицією. Прометей – персонаж відомого давньогрецького міфу, який викрав у богів вогонь і видав його людям, тобто світло та тепло. Тут мали на увазі енергетику – символізуючи триумф людського розуму, який приборкав атом. Також проектом 1968 р. у місті передбачався спортклуб з назвою «Уран» [27, с.28]. Отже, наведена група урбанонімів відображала зв'язок міста-супутника і ЧАЕС.

Що стосується інших значних об'єктів інфраструктури, зверталися до місцевої географії, це такі назви як «Полісся» (готель в центрі), «Прип'ять» (кафе біля річкового вокзалу). Магазины мережі міста мали типові для свого часу назви. Хіба що децю виділяється магазин «Світлячок» (як мінімум існував з 1974 р.), через те, що назва, враховуючи те, де він знаходиться, звучить децю двозначно, тим більше вже після аварії.

Щодо назви наявної залізничної станції, то це Янів, коріння якої тягнеться до хутора (мікрорайону), що існував тут ще до самої залізниці. Також для річкового сполучення був поглиблений затон (пер. пол. 80-х), який мав назву Янівський. Він закінчувався біля міста, тут розмістили річковий вокзал, куди заходили пшвидкісні теплоходи на підводних крилах, а також міський пляж. До цього популярного місця пристала народна назва «Тарілка», тобто

відображала його форму.

Загалом в Чорнобильському Поліссі вздовж Прип'яті багато рукавів і стариць, бо річка змінювала річище, обумовлюючи такі давні назви як Стара Прип'ять, Старик тощо. Складова назви «Семиходський старик» походить від села Семиходи. Його при поступовому розширенні поглинуло місто Прип'ять. Зокрема через що одну з вулиць на околиці міста назвали Семиходська.

26 квітня 1986 року на ЧАЕС сталася аварія, яка кваліфікувалась фахівцями як «запроектна гіпотетична аварія», тобто така, яку навіть не передбачали. У світі не було подібної, вона навіть викликала появу нового терміну – глобальної, або планетарної катастрофи. Внаслідок аварії та її ліквідації на місцевості утво-

отримали власні специфічні офіційні та неофіційні назви, які з одного боку, можна розцінювати як своєрідні топоніми, з іншого – вони не зовсім вписуються в традиційну класифікацію. Разом їх можна виділити в окрему групу – умовно «ядерна топонімика Чорнобиля».

Чорнобильська зона відчуження, Зона відчуження або 30-кілометрова зона: територія, що у 1986 р. зазнала інтенсивного забруднення радіонуклідами; територія, з якої проведено евакуацію населення; адміністративна територія, створена з метою ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. Периметр кордону сягає 223,5 км, площа – 36545 тис. га [3, с.187]. По периметру дотягнута огорожа, а для в'їзду на територію встановлено пропускний режим.



м. Прип'ять. Готель Полісся до аварії та в наші дні

рилися унікальні: а) територія; б) об'єкти на цій території. Що

Як відокремлену територію, що має кордони, Зону відчужен-



Спортклуб з назвою «Уран» у Проектному завданні 1968 р.





м. Прип'ять. ДК "Енергетик до аварії та в наші дні"

ня пшвидше за все можна віднести до хоронімів (власне ім'я якоїсь території, що має власні межі). Також в середині неї визначено 10-ти кілометрову зону особливої радіаційної небезпеки і Особливу зону – промисловий майданчик ЧАЕС.

Зона відчуження включає 76 населених пунктів, що розташовані на території Київської (Чорнобильський та Поліський райони) та Житомирської (Народицький та Овруцький райони) областей, в тому числі міста Чорнобиль та Прип'ять. Найбільше населених пунктів – 58 – опинились в зоні відчуження з Чорнобильського району Київської області. Назви цих поселень, по-перше, старі, по-друге, є характерними для

цієї частини Полісся. Серед яких села Андриївка, Бички, Глинки, Городище, Залісся, Зимовище, Річиця, Розсоха, Стара Рудня, Іванівка, Старосілля, Кошарівка, Красне, Крива Гора, Ямпіль, Новосілки та інші.

Під час здійснення першочергових заходів з ліквідації аварії на ЧАЕС частка цих ойконімів стала основою для назв специфічних об'єктів у 30-кілометровій зоні – так званих могильників, та на її кордонах – стаціонарних КПП (контрольно-перепускних пунктів) та ПуСО (пунктів спеціальної обробки).

«Могильники» – це об'єкти для захоронення та локалізації великих обсягів аварійних радіоактивних відходів (РАВ): пункти захоронення радіоак-

тивних відходів (скорочено ПЗРВ) та пункти тимчасової локалізації радіоактивних відходів (ПТАРВ). Назви даним об'єктам надані у залежності від їх розташування відносно інших об'єктів на місцевості. Наприклад, від сільських населених пунктів (ойконімів) «Буряківка» (ПЗРВ), «Копачі» (ПТАРВ), «Чистоголівка» (ПТАРВ) та деяких інших. Також від залізничної станції, бази тощо: «Станція Янів» (ПТАРВ), «Нафтобаза» (ПТАРВ), «Стара Будабаза» (ПТАРВ), «Підлісний» (ПЗРВ) знаходився на відстані 1,5 км від ЧАЕС, а «Третя черга ЧАЕС» (ПЗРВ) – на території недобудованого 5-го і 6-го енергоблоків. «Піщане плато» (ПТАРВ) у місці, розчищеному під будівництво 6-го та 7-го мікрорайонів Прип'яті – тут ховали знятий з вулиць ґрунт і особисті речі жителів. Серед інших назв від однойменного села отримав відстійник радіоактивної техніки «Розсоха», який ще у побуті називали могильником техніки. Оскільки тут було скупчення забруднених автобусів, вантажівок, вертольотів тощо (офіційно ліквідований у 2012 р.).

До Зони відчуження увійшло місто Чорнобиль, яке, лишившись без населення, стало вахтовим. Сам топонім «Чорнобиль» після аварії у кілька етапів трансформувався у прецедентне ім'я, а потім – у прецедентне явище. Власне позначаючи ядерну катастрофу. Серед образів, які сформувалися у населення, був й географічний.

Крім того, на території Зони опинився Чорнобиль-2 – таємний військовий об'єкт ЗГРЛС «Дуга» і закрите військове містечко, якого не було на мапах.

Місто-супутник Прип'ять, лишившись населення, перетворилося на новий за функцією об'єкт, умовно «нежитлове місто», офіційно – «місто особливого режиму». Тому його також експресивно називали мертве місто чи то місто-привид, а інколи навіть сучасними Помпеями. Щодо цього стародавнього міста, зруйнованого вулканом, одним з перших, якщо не першим, хто його згадав, був член Урядової комісії, академік В. Легасов. А саме 26 квітня, утім ось у якому контексті: «...поїха-

ли на атомну станцію. Я мушу сказати, що мені тоді й на думку не спадало, що ми рухасьмося назустріч події планетарного масштабу, події, яка, мабуть, увійде надовго в історію людства, як виверження знаменитих вулканів, загибель Помпеї чи щось близьке до цього» [16].

Щодо експресивних порівнянь або прізвиськ, наприклад, їх не отримав величезний став-охолоджувач ЧАЕС, що зазнав сильного радіоактивного забруднення внаслідок викиду під час аварії (на кшталт «лихий став»). А вже від нього виходила небезпека як зовнішнього опромінення від водної поверхні, зокрема при зануренні у воду, так і внутрішнього – при вживанні риби.

Натомість у ближній зоні ЧАЕС власну назву отримала значна ділянка лісу, переважно це сосни, що зазнала значного радіаційного опромінення. А саме «Рудий ліс». (Крім того, зрідка ще «іржавий ліс»). Така назва походить від специфічного кольору загиблої хвої. Назва у побуті ліквідаторів з травня. Власне ефекти опромінення почали виявлятися не відразу, а через 14 днів після поглинання дози, а мертва хвоя трималась так само як і здорова [1, с.37]. «Хвоя почервоніла ще в травні, а в червні ми не знали, як ліквідувати цей осередок підвищеної радіації, – як згадує у своїй книзі Г. Дзись (у червні 1986 р. заступник голови Урядової комісії з ліквідації наслідків аварії). – Тут у «рудому лісі» сама природа немовби для докору і повчання всьому людству показала: ця іржа на хвої дерев виникла через зухвалість і неповагу до таємниць природи» [9, с.167]. Рудий ліс, як власну назву ділянки лісу, можна віднести до дрімонімів (власна назва будь-якої порослої деревами ділянки, лісу, лісопарку, гаю тощо, наприклад, Старий ліс, лісопарк «Лісова стежка»).

У зв'язку з тим, що ліс був небезпечний, у 1987 р. прийнято рішення про його захоронення прямо на місці, тобто створення ПТАРВ «Рудий ліс». «Тисячі рентгенів застрягли в соснах і березах, не полетівши далі... Радіоактивна хмара, рухаючись горизонтально, натикалася на



Чорнобильська сосна - "сосна, що стала обеліском" (фото «Демократична Україна» 22.04.2011 р.)

зелену стіну – і смертоносні речовини осідали... Став ліс у ректора «рудим» – променева хвороба воїла понад 400 гектарів. Мов хрести стояли сосни, не на мить не перестаючи «світитися», – писав в замітці «Новий ліс Чорнобиля» у квітні 1991 р. кореспондент «Сільського життя» [22]. – Ліс поховали. Закопали разом із радіоактивним пилом, що осів на ньому, в пісок. Але земля, земля, де вони росли, не переставала випромінювати радіацію. Вітри підіймали радіоактивний пил, розносили на всі боки. Треба було закріпити пісок, не дозволити йому рухатися». Поступово ділянка покрилася новим лісом.

Одну зі старих сосен, яка мала незвичну форму – «фантастичну покрівлю-хрест» [22], навмисно залишили «як пам'ятник» щодо подій на ЧАЕС. Дерево обгородили, поставили поруч стелу, на якій серед іншого є слова «сосна, що стала обеліском». Воно отримало власну назву – «Чорнобильська сосна», набувши символічного значення. Вважається, що за незвичну форму сосна була відома місцевим мешканцям, з часів війни називалась «партизанська», бо тут нацисти страчували радянських партизанів, а також тут розмістили військові обеліски [22]. «Чорнобильську сосну» як особливе дерево з власною назвою, можна віднести до мікротопонімів (до яких відносяться назви окремих дерев, урочищ, колодязів, мостів тощо). Скільки б вона простояла невідомо, однак впала під час потужної бурі

у 1990 році (кореспондент навіть зазначив «вершиною до зруйнованого реактора», ніби вбачаючи в цьому якийсь знак). Ця сосна стала широко відомою, такою її зробили журналісти, що сюди приїздили. Зараз її можна побачити на різних світлинах, картинах тощо. Зокрема на відомій іконі «Чорнобильський спас», логотипі Національного музею «Чорнобиль».

Відразу після закінчення активної стадії аварії та різкого зменшення викиду радіоактивності постало питання можливості повної ізоляції зруйнованого реактора – відкритого джерела іонізуючого випромінювання небувалої потужності. Було прийняте рішення створити особливу інженерну споруду, яка б його закрила.

Слід зазначити, що при будівництві цього нового об'єкта окремі його елементи отримали власні специфічні назви. Споруда, що була збудована шляхом послідовного зведення уступів, отримала назву «каскадна стіна», а інша, укріплена опорами – «контрфорсна». Величезні металоконструкції отримали прізвиська відповідно форми або розміру, такі як «Літак», «Восьминіг», «Великий зуб» та деякі інші. Найбільш відома балка «Мамонт», названа так через величезні розміри: важила 160 тонн, завдовжки 70 метрів. Як згадує один з керівників робіт К. Москвін [17, с.76], ця назва вийшла з народу. Такі назви надавали можливість, з одного боку, краще орієнтуватись на будівництві такого об'єкта, з іншого, описувати його складні процеси, при цьому не вдаючись до суто фахової термінології.

Новий об'єкт у цілісному вигляді, враховуючи перш за все його призначення, був унікальним і не мав прикладів у світі. Він отримав офіційну назву об'єкт «Укриття», а також ще одну, побутову – «Саркофаг». Остання значно поширилась, будучи в ужитку ліквідаторів, кореспондентів, чиновників, письменників. Міцно увживчалась, потрапивши у масив спогадів, монографій, статей тощо. При вживанні десь брали в лапки, десь – ні, з великої або маленької літери. На сьогодні немає однозначної відповіді





Об'єкт "Укриття" - "Саркофаг" (Листопад 1986 р. з архіву В. Дубова. Національний музей «Чорнобиль»)

щодо авторства назви «саркофаг» для цього об'єкта. Як дехто вважає, автором міг бути один з письменників [6, с.7], архітекторів чи то народна [12, с.98]. Якби там не було, з упевненістю можна сказати, по-перше, назва виявилася влучна, отримала розповсюдження. Хоча й сумна за своєю суттю, однак загадкова і нетутешня – щось зі шкільних уроків історії та книжок про якісь давні часи. В контексті Чорнобиля у ній закладено епічну та обнадійливу місію – навки поховати (запечатати) атом, злий дух, що виривався – злом, радіацію. По-друге, назви надали «зелену вулицю». Тобто, попри заявлену тоді М. Горбачовим політику гласності, пресу продовжували контролювати відповідні органи влади, особливо ретельно в питанні аварії на ЧАЕС, тоді як використання цієї назви дозволили. Навіть, припустити, цілком могло бути саме за допомогою преси ввести її вжиток для широко загалу, на відміну від офіційної, яке панувало у відповідних документах. Бо популярність саме цієї назви нівелювала імовірність широкого вжитку інших, зокрема могильник чи склеп, або навіть мавзолей, що у радянські часи взагалі було неприпустимо.

Незвичайний об'єкт іншого роду, теж єдиний подібний, утворився під зруйнованим 4-м реактором. Лавоподібний, «гі-

гантський радіоактивний сталактит, утворений застиглою лавою» [6, с. 16], який з'явився в одному з приміщень навесні 86-го, а восени виявлений ліквідаторами. За зовнішню схожість – зморшкувата, округла поверхня – його назвали «Слонова нога». У топонімії відомі власні назви таких об'єктів як сталактити, однак в цьому неординарному випадку безумовно мова не про класичне розуміння, а про умовну схожість.

У середині 1988 р. дослідники за допомогою оптичних приладів і телекамер змогли виявити, що ж міститься всередині реактора. Матеріалів засипки там практично не було. Очевидно, вони потрапляли в зони високих температур, розплавлялися і розтікалися нижніми приміщеннями реактора. І справді, на нижніх поверхнях знаходилися великі маси застиглої, лавоподібної речовини. Дослідження показали, що «слонова нога» це своєрідна склоподібна маса, що містить у собі весь набір радіонуклідів ядерного палива [6, с.16; 29, р.340], детальніше: затверділа маса двоокису кремнію, титану, цирконію, магнію та урану. Вчений О. Боровий, який особисто одним з перших зіткнувся з незвичайною речовиною, «народженою в пекельній кухні аварії», серед іншого згадував, що її назвали «Лава» [6, с.16], вона ж науково – лавоподібний паливомісткий матеріал.

У цьому відношенні також цікавим є те, що сам зруйнований реактор ліквідатори, кореспонденти [18] та деякі інші часто називали кратером, вулканом чи жерлом вулкана. Так, наприклад, перший голова Державної комісії Б. Щербина, за одними



"Слонова нога" - гігантський радіоактивний сталактит утворений застиглою лавою (1996 р. з книги О. Борового)

даними, назвав його кратером 27 квітня під час широко відомого польоту на вертольоті з Шапаріним та Легасовим [15, с.79]. Подібні випадки можна розцінювати як своєрідне порівняння. Насамперед під час активної стадії аварії – через колір, високу температуру тощо.

В іншу окрему групу можна виділити назви кількох населених пунктів (ойконімів), які були розбудовані для персоналу ЧАЕС та будівельників за межами Зони відчуження.

Вахтове селище поблизу кордону, біля Київського водосховища, отримало назву Зелений Мис. Суть назви, як тоді пояснювали у пресі, полягала в тому, що селище розташовувалося на «обрамлений лісом рівнині, місце зручне і мальовниче», тому «його назва відповідно оточенню» [23]. Серед іншого можна зустріти версію, що спочатку планували дати назву селищу від найближчого села, але таким виявилось Лихолісся (від «лихого лісу»), що тоді в контексті обставин здавалось недоброзвучним, тому відмовились. Втім на чому саме базується ця версія – невідомо.

На той час, коли Зелений Мис будувався, поруч існувало тимчасове вахтове селище на воді: з восьми пришвартованих біля самого берега туристичних дизель-електроходів. Плавучий населений пункт отримав відповідну назву – «Білий теплохід» або «Білий пароплав», обидва варіанти згадуються у тогочасній пресі, ліквідаторами. Також як тоді писали, «білосніжні пароплави, і люди у білосніжних костюмах, що виходять з автобуса, приїхали сюди відпочити, відновити сили перед наступною вахтою».

В іншому місці пізніше з'явилося подібне тимчасове селище на плавучу, назву для якого теж обрали тематичну – «Якір». І пов'язане воно з будівництвом нового міста-супутника Славутич. «На березі Дніпра неподалік села Неданчичі Ріпкинського ра-

йону Чернігівської області з'явилося незвичайне селище – «Якір». Таке ім'я йому дано не дарма. Селище складається з п'яти (всього їх буде десять) комфортабельних пасажирських дизель-електроходів, що прибули сюди. Вони переобладнані під плавучі готелі. У них розміщено будівельників нового міста, що зводиться для енергетиків Чорнобильської АЕС» [11]. «Назва, яка утвердилась за селищем, походить від того, що судна стоять на якірній стоянці. Таке оригінальне розв'язування проблеми тимчасового житла дало змогу в найкоротший час створити максимум зручностей для будівельників» [10]. Після того, як плавуче селище розформували, назва Якір залишилася за портом.

Також для розбудови Славутича вже на твердому ґрунті закладено тимчасове селище Лісове. Це вже друга така назва в історії ЧАЕС, яка за своєю логікою аналогічна першій. Щодо часу появи, то станом на 20 лютого 1987 року селище згадувалось в пресі як таке, що будується.

Для міста-супутника Славутич місце визначили не відразу. Обирали серед кількох варіантів, розглядали прилеглі до таких населених пунктів як Страхолисса (вже раніше згадане), Димер, Термахівка та інших [1, с.81]. І спершу планувалось біля с. Неданчичі, однак згодом змістились на шість кілометрів на схід – в район залізничної станції Нерафа.

19 лютого 1987 р. вийшов указ Президії Верховної Ради УРСР «Про присвоєння найменування місту, що будується в Чернігівській області для постійного проживання працівників Чорнобильської атомної електростанції», де нове місто-супутник отримало назву Славутич. Серед іншого на деяких інтернет-ресурсах можна зустріти версію, що назву обирали серед трьох варіантів, інші – Сонячний і Сонцеград, однак документальні підтвердження цього відсутні.

Традиційно вважається, що Славутич – це одна зі старовинних назв Дніпра. Вочевидь, на виборі такої назви відобразилась близькість самого Дніпра. Тим більш актуальна ще на етапі



м. Славутич - нове місто-супутник ЧАЕС



Художньо-монументальний комплекс «Білий Ангел Славутича» був відкритий 1 червня 2012 року. Скульптор – Я.Я.Нейман



м. Славутич - центральна площа



планування міста. Втім у радянських джерелах подібного пояснення наразі не виявлено. Перед усім в газетних статтях з такими здавалося б промовистими заголовками як «Назвали Славутичем», «Назвали його Славутич» та деяких інших. Що ж тоді можна з них дізнатись? «Мине трохи часу, і над сивим Дніпром у зеленому намісті чернігівських лісів стане незвичайної архітектури блоком'яне місто з поетичною назвою Славутич» [8]. «Ім'я його сьогодні, певно, вже відомо багатьом – Славутич. Житимуть тут працівники Чорнобильської атомної електростанції, їхні сім'ї» [19]. «Вибір цього місця не випадковий. Навколо чарівна природа» [4]. Серед іншого згадувалось, що Славутич хоч і будуватиметься на голому місці, але не на порожній пам'яті. Його пам'ять – в історичному минулому чарівного поліського краю. Отже, три кити Славутича – природа, поезія, історія. У вузькому сенсі – в основі стародавня назва

значної місцевої річки (гідроніма), яку запозичили з історії.

Також місцеву залізничну станцію Нерафа у червні 1987 р. перейменували на Славутич.

Звернемося до урбанонімів міста-супутника. Оскільки до розбудови були залучені відповідні проектні та будівельні організації з восьми країн, що входили тоді до складу Радянського Союзу (Україна, Азербайджан, Вірменія, Грузія, росія, Литва, Латвія, Естонія), а у зведених міських кварталах відбилися національні особливості та виконані вони з урахуванням традицій і матеріалів, то акцент був переважно на назвах цих країн, окремих їх міст. У місті були магістральні та внутрішньоквартальні вулиці, а також окремі квартали без вулиць, наприклад, Київський. Головний проспект отримав назву Дружби народів (зараз Незалежності [25]), з одного боку, у відповідності концепції, з другого, така назва була у Прип'яті. Інша головна вулиця – Курча-

това (зараз Атомників [25]). Ще один проспект отримав назву на честь ліквідаторів – Героїв Чорнобиля. І це, мабуть, єдина тоді назва, яка б нагадувала про події Чорнобиля. Інші вулиці та бульвари – загалом місто планувалось як пішохідне – або мали якусь відповідну тематичну прив'язку до самих кварталів, або були типовими. Такі як Прибалтійська, Фестивальна, Молодіжна, Ентузіастів, Майбутнього.

Якщо порівняємо міста-супутники Прип'ять і Славутич, зокрема отримаємо наступне. Їх центральні площі не мали власних назв. Вулиця з назвою Ентузіастів була в обох містах. Також при перейменуванні однієї з вулиць Славутича у 2022 р. обрали назву Лесі Українки, така вулиця існувала в Прип'яті. Ще в обох містах назву «Лазурний» мали спортивні басейни, а в Славутичі ще і вулиця Лазурна, що вписувалось в тематику кварталів, які будували країни Балтики.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Авария на Чернобыльской АЭС: Опыт преодоления. Извлеченные уроки / Под ред. А. Носовского. – К.: Техника, 2006. – 264 с.
2. Бакланов Н., Пральников А. Объект в опасной зоне. – Известия. – 07.09.1986. – № 250.
3. Барановська Н. Чорнобильська зона відчуження – явище сучасності / Історико-географічні дослідження в Україні. – К.: Ін-т іст. Укр. НАНУ, 2004. – № 7. – С. 186–210.
4. Белоусов В. Город энергетиков. – Правда. – 14.01.1987. – № 14.
5. Бещенко Т. Вступ до топоніміки. Навч. посіб. – Суми, 2019. – 150 с.
6. Боровой А. Мой Чернобыль. – М.: ИздАТ, 1996. – 111 с.
7. Будівництво та експлуатація ЧАЕС / ДСП ЧАЕС. – Режим доступу: <https://chnpp.gov.ua/ua/about/history-of-the-chnpp-2/chnpp-construction>
8. Глянько И. Назвали Славутич. – Правда Украины. – 26.10.1986. – № 246.
9. Дзісь Г. В епіцентрі людської біди. – К.: Видавництво «Артек», 2003. – 208 с.
10. Добровольський Л. Трудові будні Славутича. – Київська правда. – 12.03.1987. – № 60.
11. Доленко А. Славутич – город энергетиков. – Известия. – 18.12.1986. – № 352.
12. Дубов В. Будни Чернобыля. – К.: УкрНИИпроект, 2004. – 217 с.
13. Имеш А., Пральников А. Саркофаг / Объект «Укрытие». Преодоление. – К.: «Золотые ворота», 1995. – С. 85–97.
14. Купчинский О. Географические названия Полесья / Полесье. Материальная культура. Отв. ред. Р. Кирчив. АН УССР. Львовское отделение Ин-та искусств, фольклора и этнографии им. М. Рильского. – К.: Наукова думка. 1988. – С. 64–72.
15. Медведев Г. Чернобыльская тетрадь / Новый мир. – Июнь 1986. – № 6. – С. 3–108.
16. «Мой долг рассказать об этом...». Из записок академика В. Легасова. – Правда. – 20.05.1988. – № 411.
17. Москвин К. Как обуздали «мамонта» / Объект «Укрытие». Преодоление. – К.: «Золотые ворота», 1995. – С. 75–78.
18. Жуковский В., Иткин В., Черненко Л. Над кратером. – Труд. – 11.05.1986. – № 110.
19. Пивоваров Г. Назвали його Славутич. – Київська Правда. – 16.11.1986. – № 266.
20. Пральников А. Трудные будни на берегу Припяти. – Известия. – 27.05.1986. – № 147.
21. Прип'ять. Ред. Е. Уманцева. – К.: «Мистецтво», 1976. – 50 с.
22. Пуговица И. Новый лес Чернобыля. – Сельская жизнь. – 24.04.1991. – № 54.
23. Сокол А. Взыскательно, целеустремленно. – Правда Украины. – 30.07.1986. – № 172.
24. Сокол А. Из «Сказочного» – на теплоходы. – Правда Украины. – 20.07.1986. – № 164.
25. У місті Славутич перейменовували об'єкти топоніміки / Київвлада. – Режим доступу: <https://kievvlad.com.ua/news/u-misti-slavutich-perейmenovali-obekti-toponimiki>
26. Чернобыль: завершающий этап работ. – Правда Украины. – 17.09.1986. – № 213.
27. Чернобыльская ГРЭС. Проектное задание. Аннотация. Мин. энергетики и электрофикации СССР. Главатомэнерго. ВПИ «Теплоэлектропроект». 1968.
28. Чернобыль: Післяаварійна програма будівництва. Монографія / Під ред. К. Злобіна, В. Пінчука. – К.: «Іван Федоров», 1998. – 456 с.
29. Higginbotham A. Midnight in Chernobyl: The Untold Story of the World's Greatest Nuclear Disaster. – Random House, 2019. – 340 p.



**Програми ГОРИЗОНТ ЄВРОПА, LIFE та COST**  
**Нові можливості в приєднанні науковців України**  
**до ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПРОСТОРУ**



# ПРОЄКТ UNEP-GEF: «ЗБЕРЕЖЕННЯ, ПОСИЛЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ВУГЛЕЦЮ ТА БІОРІЗНОМАНІТТЯМ У ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ»

