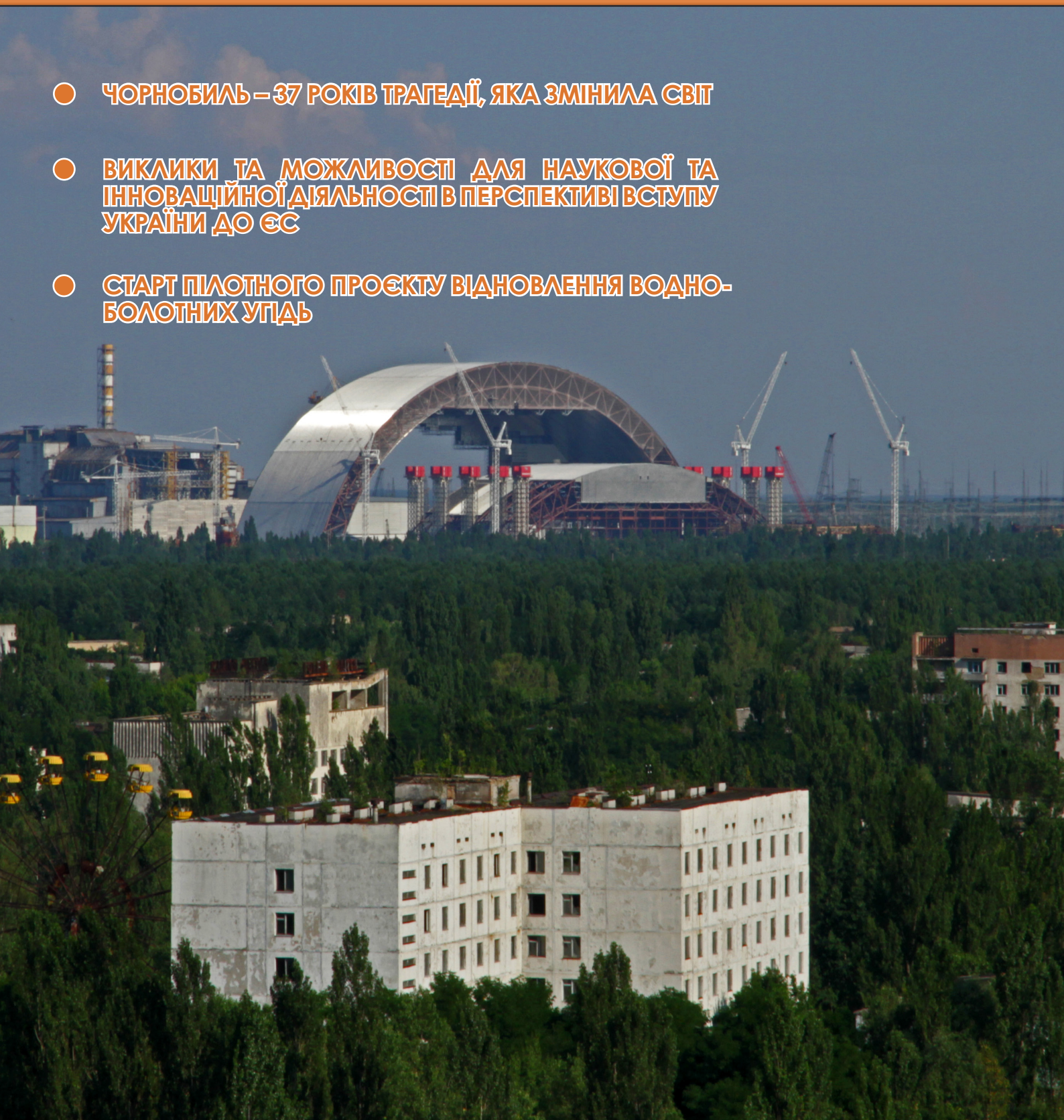
ЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ НАУКОВИЙ ХАБ
CHORNOBYLscienceHUB

Науково-практичний журнал

● №4, Травень, 2023

- ЧОРНОБИЛЬ – 37 РОКІВ ТРАГЕДІЇ, ЯКА ЗМІНИЛА СВІТ
- ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ НАУКОВОЇ ТА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПЕРСПЕКТИВІ ВСТУПУ УКРАЇНИ ДО ЄС
- СТАРТ ПІЛОТНОГО ПРОЄКТУ ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ



ЗМІСТ

37 РІЧНИЦЯ АВАРІЇ НА ЧАЕС

4 УРОКИ ЧОРНОБИЛЯ. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ №2
І. Кривошеєв

6 ЧОРНОБИЛЬ – 37 РОКІВ ТРАГЕДІЇ, ЯКА ЗМІНИЛА СВІТ. ЩО ВАЖЛИВО ПАМ'ЯТАТИ
О. Дезірон

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ПРОСТІР

12 ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ НАУКОВОЇ ТА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПЕРСПЕКТИВІ ВСТУПУ УКРАЇНИ ДО ЄС
Г. Мозолевич, В. Маляренко, О. Галущенко

ЗОНА ВІДЧУЖЕННЯ

22 ПОЗА ЗОНОЮ. ПРОЄКТ «ОБСТЕЖЕННЯ».
Ю. Балашевська, М. Чала, З. Іванов

28 РОЗВИТОК БЬОРДВОТЧИНГУ НА ТЕРИТОРІЇ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА ЯК ОДНОГО ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ВИДІВ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ
Ю. Косько

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

32 ДОСЛІДЖЕННЯ ХИЖИХ ПТАХІВ В ЧОРНОБИЛЬСЬКОМУ РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОМУ БІОСФЕРНОМУ ЗАПОВІДНИКУ
С. Домашевський

42 СТАРТ ПІЛОТНОГО ПРОЄКТУ ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ
С. Обрізан, Д. Вишневський, О. Борсук, О. Галущенко, Т. Мельничук, С. Домашевський, А. Кічкар, К. Корепанова, Г. Лаптев, Б. Проць, В. Процак

50 СКЛАДОВІ МІЖВІДОМЧОЇ СИСТЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ
С. Зібцев, О. Сошенський, О. Борсук, В. Миронюк, С.Кірєєв

62 ЗМІНИ КЛІМАТУ В ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ ТА ЇХ МОЖЛИВІ НАСЛІДКИ
В. Вишневський

66 СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНИЙ СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ЛАНДШАФТІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА
А. Сплодитель

ПРОЄКТ ГЕФ ЮНЕП

78 ПРОГРАМИ ГЕФ/ЮНЕП ЯК ВАЖЛИВИЙ ІНСТРУМЕНТ З ПІДТРИМКИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРІОРИТЕТНИХ ЗАВДАНЬ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА
Т. Мельничук

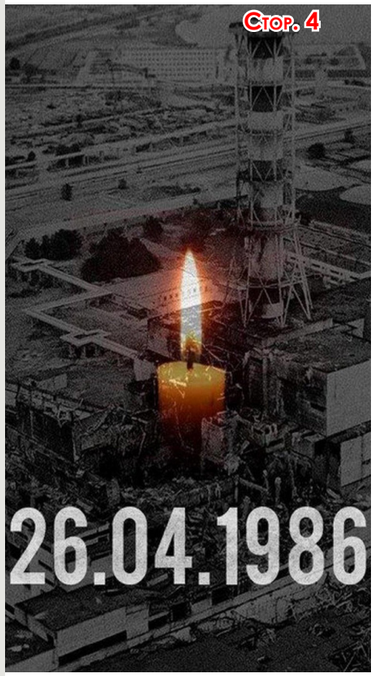
ПАМ'ЯТІ КОЛЕГИ

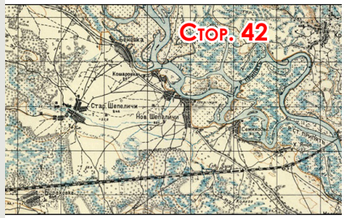
81 ГЕРОЮ СЛАВА!

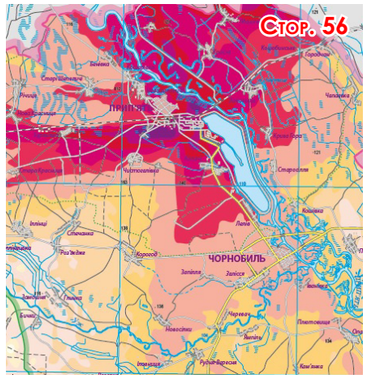
ХРОНІКИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО – ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

20

76







Цьогоріч 26 квітня, на 37-роковини, світ згадував Чорнобильську катастрофу не лише як найбільшу техногенну аварію в історії людства, а й – надзвичайну подію, що забрала тисячі людських життів, зламала долю більше сотні тисячам переселенців. Подію, яка мала б навчити людство максимально обережному й відповідальному поводженню з сучасними небезпечними технологіями.

Проте територія зони відчуження, як і ЧАЕС, вдруге піддалась трагічному й вкрай загрозливому випробовуванню – окупації російськими військами в перший же день їх вторгнення в Україну – 24 лютого 2022 року.

За місяць північна частини Київщини, як і вся заповідна територія, були звільнені.

Та навіть за такий короткий час загарбники встигли нанести значну шкоду не тільки довкіллю (заміновані території, вириті окопи, бліндажі та розкидане сміття), а й матеріально-технічній базі установ та організацій зони відчуження: сотні викрадених чи понівечених автомобілів, комп'ютерів та інше лабораторне обладнання…

Цю атаку ядерного терориста Україна відбила. І з успіхом відновлює втрачене, в чому нам допомагає багато міжнародних організацій.

Проте окупанти намагаються підкорити світ захопленням ще однієї – найбільшої атомної станції в Європі, Запорізької.

Більше року на ЗАЕС перебувають сотні озброєних росіян, у машинних залах стоїть військова техніка, а на території розміщені ракетні комплекси.

При цьому, у реакторах Запорізької атомної електростанції в десять разів більше палива, ніж було у 4-му реакторі ЧАЕС трагічного 1986 року. Важко навіть уявити, які можуть бути наслідки дій терористів!

Ми сподіваємось на якнайшвидше звільнення ЗАЕС, як і всієї території України.

Але поки війна продовжується.

Серед співробітників Чорнобильського заповідника, що боронять країну на фронті, є загиблі. На передовій позиції в Білогорівці Бахмутського району Донецької області, виконуючи бойове завдання, загинув Іван Миколайович ЛАГОДНИЙ.

Честь і слава йому, як і тисячам українців, які віддали власне життя за незалежність і свободу України.

Зрештою, за її волю й процвітання, елементом яких є в тому числі подальший розвиток Чорнобильського заповідника як природоохоронної, науково-дослідної та інформаційно-просвітницької установи.

ОЛЕКСАНДР ГАЛУЩЕНКО

Директор Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.

ЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ НАУКОВИЙ ХАБ
CHORNOBYLscienceHUB
Науково-практичний журнал

Травень, 2023

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
http:www.zapovidnyk.org.ua

УРОКИ ЧОРНОБИЛЯ. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ №2

Голова підкомітету з питань подолання наслідків Чорнобильської катастрофи Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування, народний депутат України Ігор КРИВОШЕЄВ

Людина з сокирою і луком, або людина з гранатометом і газовими камерами не могла вбити усіх. Але людина з атомом…»

Ця цитата з книги «Чорнобильська молитва» Нобелівської лауреатки Світлани Алексієвич побачила світ через 10 років після аварії на ЧАЕС і за 15 років до повномасштабного вторгнення росії в Україну. Людство вдруге за свою історію стоїть на порозі ядерної катастрофи.

Що планета знає про Чорнобиль? Десятки тисяч загиблих, сотні тисяч ненароджених і хворих. А ще, що справжні масштаби трагедії замовчують і досі. Папки з грифами «цілком таємно» про причини і наслідки аварії на Чорнобильській атомній електростанції до цих пір заховані у закутках кремлівських коридорів. Бо тоталітарні держави не визнають помилок, а люди для них тільки гвинтики системи.

37 років тому доля людства опинилася в заручниках наслідків чиєїсь помилки. Сьогодні світ бере в заручники конкретна людина. Вже в перший день після наказу путіна про вторгнення в Україну його війська окупували промисловий майданчик ЧАЕС. 600 годин поспіль персонал станції виконував свій обов'язок під дулами автоматів.

Терористи окопувалися в «Рудому лісі», набираючи голіруч радіоактивний пісок в мішки для укріплень. Медики кажуть, що кожен з них привезе частину Чорнобиля додому. Так само, як привезли награбовану техніку – комп'ютери, вимірювальні прилади і …фари з автомобіля ВАЗ 21011, що стояв у музеї на ЧАЕС.

Підсумками окупації Чорнобиля для росіян стали 698 комп'ютерів, 344 машини і 1500 дозиметрів. За словами радіобіологів, значних збитків зазнали Центральна аналітична лабораторія та одна з кращих у світі систем моніторингу – автоматична система контролю радіаційної обстановки Чорнобильської атомної електростанції.

Цю атаку ядерного терориста Україна відбила. Та зло намагається підкорити світ захопленням ще однієї атомної станції – найбільшої в Європі, Запорізької.

Вперше в історії агресор розмістив військо на території діючої ядерної установки, що входить до десяти найбільших у світі. Більше року на Запорізькій атомній електростанції перебувають півтисячі озброєних росіян, у машинних залах стоїть військова техніка, а на території розміщені ракетні комплекси.

Окупація ЗАЕС – яскравий приклад ядерного тероризму. Станція, завданням якої є виробництво електроенергії для мирних мешканців країни, перетворилася на вогневу позицію «другої» армії світу. Експерти атомної галузі б'ють на сполох: у реакторах Запорізької атомної електростанції в десять разів більше палива, ніж було у 4-му реакторі ЧАЕС трагічного 1986 року. Чи розуміє людство, що наслідком дій терористів може стати радіаційне забруднення майже двох мільйонів квадратних кілометрів європейського континенту? Чи готове знову пережити смерті, та на цей раз сотень тисяч людей?

Чорнобильська катастрофа стала уроком для людської цивілізації. Після розпаду СРСР країни Європи та світу продовжували виконувати домашнє завдання з подолання наслідків аварії. У 2019 році за сприяння Європейського банку реконструкції і розвитку введено в експлуатацію новий конфайнмент над четвертим енергоблоком ЧАЕС. Сталеве укриття, яке стало найбільшою рухомою спорудою у світі, дозволило зменшити рівень радіації навколо енергоблоку у 10 разів.

Міжнародний контроль за діяльністю Чорнобильської АЕС постійно здійснює МАГАТЕ. Саме фахівцям Міжнародного агентства з атомної енергії випала доля стати спостерігачами-«заручниками» на окупованій росією Запорізькій атомній електростанції.

В останньому звіті, оприлюдненому 21 квітня, за кілька днів до 37-ї річниці Чорнобильської катастрофи, МАГАТЕ відзначає серйозні ризики для ядерної безпеки, з якими нині стикається ЗАЕС. У звіті організації йдеться, що наразі на Запорізькій АЕС працює тільки чверть штатного обслуговуючого персоналу, на станції відсутній план з технічного обслуговування.

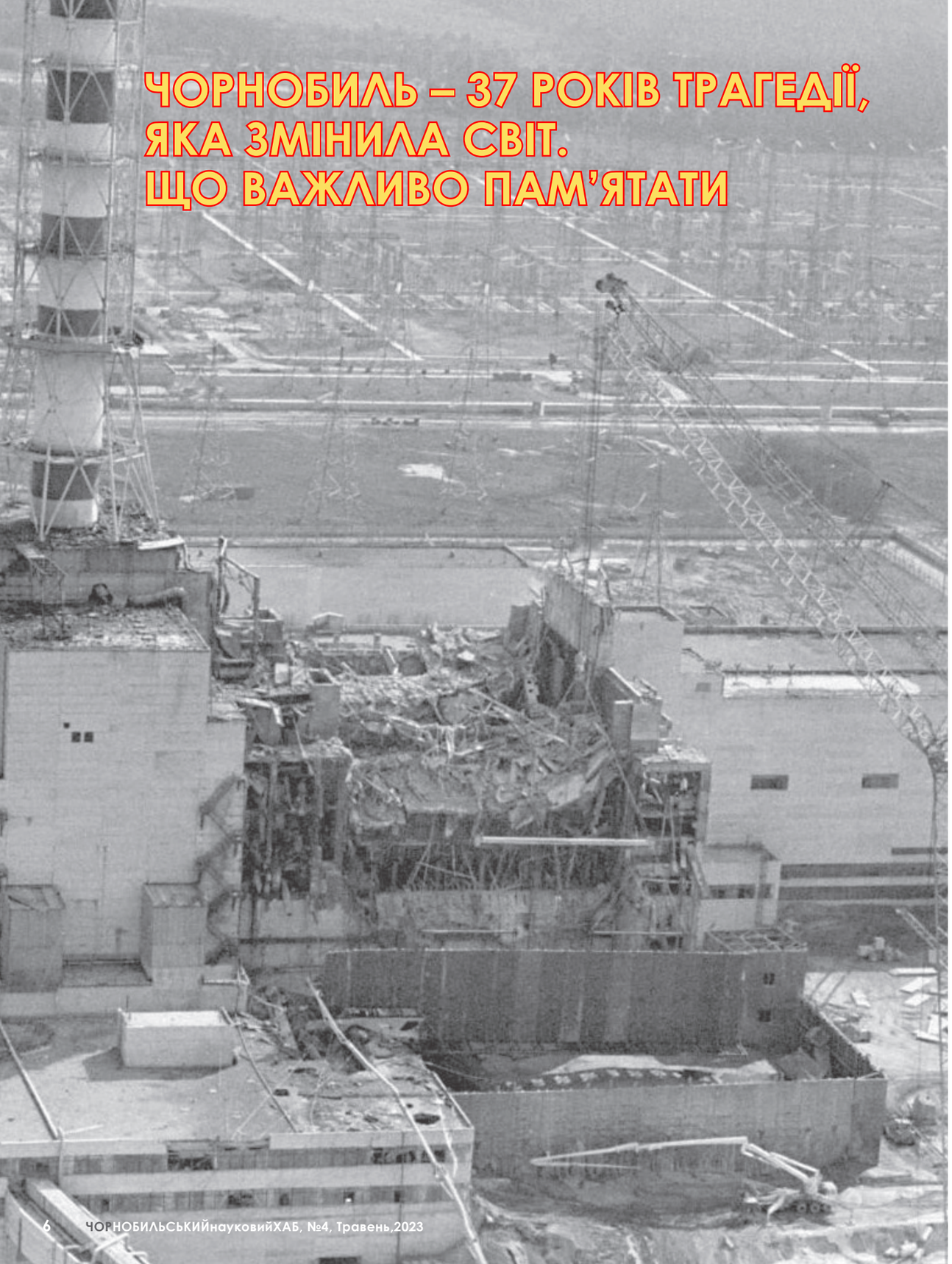
Очевидно, що ефективно працювати під наглядом озброєних військових місії МАГАТЕ на Запорізькій атомній електростанції неможливо. Так само, як є утопічною ідея координації зусиль з представниками російської атомної галузі, які досі залишаються гвинтиками тієї самої тоталітарної системи.

Команда українських фахівців продовжує цілодобову співпрацю з експертами Міжнародного агентства з атомної енергії і сподівається на якнайшвидше створення постійного представництва організації в Україні.

В інтересах світу – якнайшвидша деокупація Запорізької атомної електростанції, повернення енергії в оселі громадян та безпеки на європейський континент. Ядерний терорист не має перемогти. І, переконаний, разом з партнерами Україна змусить ворога відступити.

У чергову річницю найбільшої техногенної катастрофи в історії людства громадян усіх країн світу має об'єднати пам'ять про Чорнобиль і нове домашнє завдання – ніколи не допустити чогось подібного.

ЧОРНОБИЛЬ – 37 РОКІВ ТРАГЕДІЇ, ЯКА ЗМІНИЛА СВІТ. ЩО ВАЖЛИВО ПАМ'ЯТАТИ



О. ДЕЗІРОН

Український гідрометеорологічний центр

26 квітня 1986 року для України і, практично, для всього світу стало чорною датою в календарі внаслідок непродуманого експерименту по зупинці ядерного реактору четвертого енергоблоку Чорнобильської атомної електростанції, що призвело до масштабної аварії.

За своїми наслідками – це найбільша техногенна й еколого-гуманітарна аварія в історії атомної енергетики світу, яка забрала життя тисяч людей і завдала значної шкоди природному середовищу України та деяким іншим країнам Європи, куди потрапили радіоактивні елементи за рахунок вітрового переносу й радіоактивних опадів…

За міжнародною шкалою ядерних подій (INES) ця аварія сягнула найвищого – сьомого – рівня небезпеки.

Чорнобильська трагедія ніколи не зітреться з пам'яті людей, які її пережили, та з пам'яті ліквідаторів наслідків катастрофи.

Зберігаючи пам'ять про трагічні події Чорнобиля і скорботу за тими, хто пішов з життя назавжди, 26 квітня 2023 року дзвони Свято-Іллінської церкви 37 разів вдарять в набат, сповіщаючи про жалобу за загиблими й постраждалими, застерігаючи нинішнє і прийдешні покоління про недопущення такого лиха в подальшому й нагадуючи про фатальні уроки Чорнобильської катастрофи – 86!

Зауважу, що першими, хто сповістив уряд України про неймовірне підвищення радіаційного фону в зоні діяльності метеорологічної станції Чорнобиль, була чергова зміна її працівників (метеорологів), які в штатному режимі здійснювали метеоспостереження за станом навколишнього природного середовища, у тому числі здійснювали виміри радіаційного фону місцевості.

Сьогодні робота гідрометеорологів з ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, починаючи з квітня 1986 року, займає одне з провідних місць серед діяльності у цій сфері інших галузевих організацій.

Протягом 37 років роботи в 30-ти кілометровій зоні відчуження, разом з науковцями Українського гідрометеорологічного інституту, напрацьовано потужний банк гідрометеорологічних і радіологічних даних, удосконалено роботу лабораторної служби, а головне – значно підвищено кваліфікацію гідрометеорологічного персоналу.

Наукові співробітники УкрГМІ постійно співпрацюють з колегами європейських країн, МАГАТЕ і навіть зі співробітниками японської АЕС Фокусима-1 безпосередньо на самій станції та в її науково-дослідному інституті.

Враховуючи трагічні й фатальні уроки Чорнобиля, сьогодні в кожній області України гідрометеорологічні організації здійснюють гідрометеорологічні спостереження комплексно з радіаційним моніторингом навколишнього середовища, результати якого щоденно надходять до Центру прогнозування наслідків радіаційних аварій (ЦПНР) Українського гідрометеорологічного центру, який було створено в 2015 році у складі УкрГМЦ (як структурний підрозділ).

З метою виконання своїх завдань, Центром постійно здійснюється збір, обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації і даних про рівень радіаційного забруднення та радіаційний стан навколишнього природного середо-

> *За своїми наслідками ця аварія стала найбільшою і страшною техногенною і екологічно-гуманітарною аварією в історії атомної енергетики у всьому світі, яка забрала життя тисячі людей і завдала непоправної екологічної шкоди навколишньому природному середовищу України, Європи та іншим країнам світу до яких потрапили радіоактивні елементи за рахунок вітрового переносу і радіоактивних опадів у вигляді рясних дощів…*

вища. Для більш глибокого аналізу, окрім даних фактичних вимірювань, в Центрі широко застосовуються сучасні методи, інструменти і програмне забезпечення для визначення, моделювання радіаційної ситуації і відповідного прогнозуваннябудь-якого забруднення довкілля.

З огляду на викладене і визначаючи провідну роль Національної гідрометеорологічної служби України (НГСУ) з питань раннього оповіщення про вірогідність виникнення надзвичайних ситуацій природного чи/або техногенного походження, можна сміливо стверджувати, що НГСУ сьогодні займає одне з провідних місць в Україні. Про що свідчить початок ліквідації аварії на ЧАЕС, де гідрометеорологічній службі України було відведено перше місце. Перша роль. Адже першими на сполох вдарили саме працівники м. Чорнобиль, яка сьогодні являє собою гідрометеорологічний форпост в 30-кілометровій зоні відчуження і здійснює цілий комплекс оперативних робіт з гідрометеорологічного і радіаційного моніторингу, включаючи гідрометеорологічні спостереження на р.Прип'ять.

Резюмуючи все, що сталось на ЧАЕС 37 років тому, і все, що робилось чи робиться зараз в зоні відчуження щодо ліквідації наслідків аварії, враховуючи набутий теоретичний і практичний досвід – всі ці події є уроками Чорнобиля, про які забувати не можна.

Сьогодні у нас є своя незалежна держава, в якій господарем є український народ, наші вчені, інженери, будівельники і, зрештою, – працівники НГСУ, які стоять на сторожі довкілля й першими визначають та оцінюють будь-які зміни в атмосфері, на поверхні землі та водних об'єктах в межах України.

Довідково:
За останніми уточненими статистичними даними внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС постраждало 1 769 442 людини. На території України радіоактивного забруднення зазнали 2203 населені пункти, де на кінець 80-х років минулого сторіччя проживало близько 3 млн осіб. Зі сільськогосподарського користування було вилучено понад *5 млн. гектарів родючих земель.*

ЧОРНОБИЛЬ СЬОГОДНІ

Кажучи про Чорнобильську тЗгадуючи про Чорнобильську трагедію, яка змінила світ і про що важливо пам'ятати, не можна обминути і не згадати про іншу катастрофу, яку пережив за цей час Чорнобиль та прилегла територія. Мова – про окупацію ЧАЕС і зони відчуження з першого дня вторгнення в Україну російських загарбників.

"24 лютого 2022 року російські загарбники окупували зону відчуження та ЧАЕС. Майже 36 днів Чорнобильська зона потерпала від мародерських та руйнівних дій загарбників. Вони вивезли унікальну радіологічну лабораторію, полонили захисників ЧАЕС та примушували персонал до роботи в умовах надмірного опромінення. Електростанція 5 діб не отримувала зовнішнього живлення, необхідного для безпечного зберігання відпрацьованого палива. Вони спотворили вулиці Чорнобиля, залишаючи на них снаряди та небезпечні вибухові пастки, розграбували офіси підприємств та автомобілі для перевезення РАВ".

Окупанти перебували на території ЧАЕС п'ять тижнів. За цей час з'являлася інформація про локальні пожежі в Чорнобильській зоні, загасити які Україна не могла через окупантів.

31 березня "Енергоатом" повідомив, що на території ЧАЕС немає російських військ, вони зняли облогу зі Славутича (міста енергетиків станції) і змусили керівництво ЧАЕС підписати "акт прийому-передачі", в якому зазначили, що протягом п'яти тижнів "забезпечували надійну охорону і оборону" атомної електростанції.

Вже 2 квітня над Чорнобильською АЕС знову замайорів український прапор.

Перебуваючи в Чорнобильській зоні тривалий час і без необхідного захисту, окупанти, ймовірно, отримували високі дози зовнішнього і внутрішнього опромінення. Зокрема, вони переміщалися на бронетехніці без протирадіаційного захисту через високотоксичну зону "Рудий ліс", піднімаючи хмари радіоактивного пилу. Робітники ЧАЕС, розповідаючи Reuters про дні під окупацією, зазначали, що деякі російські солдати взагалі не чули про Чорнобильську катастрофу.

Керівник Енергоатома Петро Котін, відвідуючи одну з ділянок Рудого лісу в Чорнобильській зоні, де російські окупанти копали траншеї, заявив, що всіх їх очікує променева хвороба. Показник зовнішнього опромінення (гама-фон) в місцях заміру становив 3,2 – 4 мкЗв/год (мікрозівертів на годину), що у 10-15 разів перевищує норму.

Один із показників, що формує внутрішнє опромінення, яке отримали окупанти від поверхні ґрунту (Бета забруднення), у місцях заміру становив по 90 Sr: у 160 разів більше норми.

Іншим чинником внутрішнього опромінення є Альфа забруднення, яке формується внаслідок розкиданих на цій ділянці Рудого лісу фрагментів опроміненого ядерного палива, графітової кладки тощо. Ці фрагменти зараз розташовані на глибині 40-80 см, окупанти ж копали і глибше. При потраплянні всередину організму такий вид опромінення чинить вплив у десятки й сотні разів потужніший, ніж від гама-та бета-випромінювання. Таким чином, на окупантів, які майже 30 днів базувалися й копали в Рудому лісі, очікує променева хвороба різних ступенів тяжкості.

Після того як російські війська покинули зону відчуження, стало відомо, що у окупантів поширюються панічні настрої через можливе радіаційне опромінення, а жителям білоруського селища Брагін рекомендували уникати контактів з військовими РФ, які відійшли з Чорнобиля.

ЩО ГОВОРИТЬ МАГАТЕ

Російська армія окупувала Чорнобиль протягом п'яти тижнів. Перш ніж залишити станцію (31 березня), з 10 до 20 березня у МАГАТЕ не було зв'язку з ЧАЕС. Весь цей час Україна повідомляла експертам про ситуацію на станціх.

У роковини Чорнобильської катастрофи місія експертів МАГАТЕ під керівництвом її голови Рафаеля Гроссі планує відвідати ЧАЕС для оцінки його ядерної, фізичної та радіаційної безпеки, а також доставити життєво важливе обладнання та відремонтувати системи віддаленого моніторингу.

Присутність МАГАТЕ в Чорнобилі матиме першочергове значення для нашої діяльності з підтримки України, оскільки агентство прагне відновити регуляторний контроль над АЕС і забезпечити її безпечну й надійну експлуатацію, – сказав Гроссі.

В Державному агентстві України з управління зоною відчуження впевнені, що Україна вдруге успішно подолає катастрофу, спричинену "наслідками рузкої окупації Чорнобильської зони. Відновлення вже почались".

Також в установі повідомили, що за 37 років від трагедії досягнуто значних успіхів у реалізації міжнародних проектів зі зняття ЧАЕС з експлуатації та перетворення об'єкта "Укриття" на екологічно безпечну систему.

Зокрема, введення в експлуатацію нового безпечного конфайнменту над об'єктом "Укриття" та сховища відпрацьованого ядерного палива Чорнобильської АЕС. Також завершено будівництво та передача в експлуатацію об'єктів промислового комплексу поводження з твердими радіоактивними відходами і завод із переробки рідких радіоактивних відходів тощо.

Довідково:
Конфайнмент призначено для ізоляції радіоактивних речовин зі зруйнованого реактора ЧАЕС принаймні на 100 років, що дасть змогу демонтувати реактор і поховати його частинами.

ЧАЕС

До вторгнення росії на Чорнобильській АЕС працювало понад 2,5 тисячі осіб. Їдальня ЧАЕС – одна з місцевих визначних пам'яток для гостей зони, адже саме тут ще до коронавірусного карантину туристів традиційно годували обідами.

У липні 2019 р. офіційно було здано в експлуатацію об'єкт, який будувався понад десять років – новий безпечний конфайнмент, тобто «захисна оболонка». Це ізоляційна споруда у вигляді арки, якою накрили зруйнований аварією четвертий енергоблок ЧАЕС.

Ширина конфайнмента – 257 метрів, висота – 110 метрів, довжина – 165 метрів. Його будівництво розпочали у 2007-му. Головне призначення об'єкта – ізолювати зруйновану частину будівлі, запобігти поширенню шкідливих радіоактивних частинок, а також забезпечити можливість демонтажу зруйнованих конструкцій енергоблоку.

До початку війни у зоні відчуження реалізовувалося 16 проєктів міжнародної технічної допомоги щодо виведення з експлуатації ЧАЕС та вдосконалення системи поводження з радіоактивними відходами.

Спорудження нового безпечного конфайнменту над зруйнованим енергоблоком Чорнобильської АЕС ознаменував не кінець історії Чорнобильської катастрофи, а лише початок її найважливішого етапу – перетворення укриття на екологічно безпечну систему.

За словами міністра захисту довкілля та природних ресурсів України, поводження з відпрацьованим паливом на Чорнобильській АЕС вийшло на якісно новий рівень. За період виробництва електроенергії, нагадав він, станція накопичила понад 21 000 відпрацьованих тепловиділяючих збірок, які нині зберігаються у сховищі «мокрого типу», непризначеному для тривалого зберігання. Тому за фінансової підтримки ЄБРР побудовано сховище відпрацьованого ядерного палива «сухого типу» - СВЯП-2 з передовими технологіям безпеки.

Процес переміщення паливних збірок з «мокрого» сховища в «сухе», триватиме близько 10 років. Введення в експлуатацію СВЯП-2 дасть змогу безпечно зберігати відпрацьоване паливо протягом наступних 100 років!

ЧОРНОБИЛЬ - ОБ'ЄКТ ЮНЕСКО

Україна має намір подати заявку в ООН про включення Чорнобильської зони відчуження до списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

"Включення Чорнобиля в список спадщини ЮНЕСКО – перший і важливий крок на шляху до того, щоб це прекрасне місце стало унікальним місцем, яке становить інтерес для всього людства", – сказав Міністр культури Олександр Ткаченко. Він вважає, що важливість Чорнобильської зони "лежить далеко за межами України". За словами міністра, перед відправкою заявки в ООН об'єкти, що знаходяться під захистом ЮНЕСКО, повинні бути включені в список національної культурної та історичної спадщини.

Як бачимо, чималий шлях пройшла наша країна і, насамперед, ліквідатори аварії на Чорнобильській АЕС, за ці 37 років, змінюючи підходи, здобуваючи певний досвід і новітні методи щодо подолання наслідків цієї жахливої аварії, проявляючи мужність і особливий героїзм. І навіть коли російські агресори окупували Чорнобильську АЕС і всю 30-кілометрову зону відчуження, працівники Національної гідрометеорологічної служби України не втекли, а виконували свою роботу і обов'язки на метеостанції Чорнобиль та зберегли від пограбування й знищення як саму станцію, так і державне майно.

Про ці події детально описується в добірці, присвяченій 37-м роковинам Чорнобильської катастрофи.

Завершуючи цю добірку, автор сподівається, що викладений матеріал стане в пригоді читачам, особливо молодому поколінню гідрометеорологів, як історична пам'ятка про те, що важливо пам'ятати про Чорнобильську катастрофу №1 – 26 квітня 1986 року і №2 – 24 лютого 2022 року.

Про провідну роль співробітників і науковців Національної гідрометеорологічної служби України в перші дні аварії та подальшої ліквідації її катастрофічних наслідків, а, головне, зрозуміти, що сьогодні, 37 років потому, попереду залишається дуже багато роботи щодо остаточного подолання аварії на ЧАЕС, до чого молоде покоління гідрометеорологів в тому числі має бути готовим.

Дуже важливо згадати гідрометеорологів, які брали участь у ліквідації аварії на ЧАЕС, починаючи з 26 квітня 1986 року. Це – 254 фахівці Української гідрометеорологічної служби та наукових співробітників Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту (нині – Український гідрометеорологічний інститут НАН і ДСНС України).

За уточненими даними, станом на 26 квітня 2023 року, з життя пішли 95 працівників Національної гідрометеорологічної служби України, які з перших днів аварії на ЧАЕС брали участь у ліквідації її наслідків. Емігрували у різні країни світу вісім ліквідаторів, подальша доля яких не відома…

Віддаючи данину всім гідрометеорологам України, які брали участь у ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, схиляємо перед ними голови.

Ми, їх колеги і друзі, будемо завжди пам'ятати про них, передаючи цю пам'ять прийдешньому поколінню гідрометеорологів як історію героїзму працівників Національної гідрометслужби України під час виконання своїх службових обов'язків в умовах надзвичайних ситуацій та особливий період воєнного часу.

"…За безладну безмір, за кар'єри і премії,
Немов на війні, вихід один.
За мудрість всесвітню дурних академій
Платили безсмертям – життям молодих!"

Ось чому ми сьогоднішні повинні пам'ятати ці трагічні уроки Чорнобиля, аби не допускати таку високу плату за безглузді вчинки людства – життям молодих!

ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ НАУКОВОЇ ТА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПЕРСПЕКТИВІ ВСТУПУ УКРАЇНИ ДО ЄС

Г. МОЗОЛЕВИЧ[1], В. МАЛЯРЕНКО[2], О. ГАЛУЩЕНКО[2]

1 - Міністерство освіти і науки України
2 - Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник

24 лютого 2022 року почалося повномасштабне вторгнення російської федерації в Україну. Це стало кульмінацією загарбницької війни, яку росія розпочала проти України 9 років тому з окупації Криму у 2014 році.

Війна росії проти України є не стільки регіональним, скільки цивілізаційним конфліктом. Україна захищає увесь ліберально-демократичний світ від спроб ревізіонізму існуючого світопорядку, базованого на верховенстві права. Натомість росія прагне змінити цей баланс, застосовуючи принцип права сили та порушуючи безліч міжнародних договорів.

Після початку війни у відносинах України і ЄС розпочався новий етап - Україна отримала статус кандидата на вступ до ЄС та перспективи приєднання до євроспільноти, що, в свою чергу, сприятиме подальшим реформам та стане позитивним сигналом для європейських і світових інвесторів.

Україна уже зазнала колосальних людських та фінансово-економічних втрат внаслідок війни, включаючи руйнування наукової та освітньої інфраструктури.

Станом на лютий 2023 року наявні такі дані щодо пошкоджень та руйнувань майна та будівель наукових установ та закладів вищої освіти [11]:

- частково пошкоджено – 91;
- повністю знищено – 4;
- інформація відсутня – 11.

На цей час, пошкоджено приблизно 15% дослідницької інфраструктури.

Від обстрілів окупантів сильно постраждали провідні ЗВО й наукові установи Харкова, Миколаєва, Чернігова, інших міст (у Києві, у березні, ракетний удар завдав суттєвої шкоди Інституту надтвердих матеріалів, а 10 жовтня виведено з ладу будинок, де містилися «наукові» підрозділи МОН), практично знищено освітню інфраструктуру Херсона, припинилося науково-освітянське життя на Донеччині, що постійно перебуває під ворожими обстрілами. Загинули або сильно пошкоджені такі першорядні наукові об'єкти, як найпотужніший у Європі радіотелескоп декаметрового діапазону на Харківщині (окупанти розікрали й вивезли його обладнання). Під окупацією досі перебувають такі об'єкти природно заповідного фонду, як всесвітньовідома «Асканія-Нова» на лівобережній Херсонщині.

Близько 8% наукових працівників та біля 10,5% науково-педагогічних працівників змінили місце перебування. До інших країн виїхали близько 5% наукових працівників та 8% науково-педагогічних працівників. Частина з них повернулася влітку, але частині й повертатися було нікуди – їхні оселі знищено, а установи – пошкоджено чи окуповано ворогом. За оцінками, не менше 10% активних науковців, що працювали до 24 лютого, назад в Україну вже не повернуться. Причому ця цифра може виявитися в кінцевому підсумку й суттєво вищою.

Але найбільшою трагедією є те, що вчені так само гинуть від куль і бомб окупантів. Дуже багато загинуло молодих вчених, слава і відкриття яких були ще попереду.

Ще до початку широкомасштабного російського вторгнення, фінансова підтримка наукової сфери в Україні була недостатньою: з кожним бюджетним роком підтримка держави все більше віддалялась від закріпленого законом 1,7% ВВП та європейської візії в 3-3,5%. Кілька разів Верховна Рада України продовжувала пріоритети розвитку наукової та науково-технічної діяльності, затверджені ще в 2010 р.

> *"Після початку війни у відносинах України і ЄС розпочався новий етап - Україна отримала статус кандидата на вступ до ЄС та перспективи приєднання до євроспільноти, що, в свою чергу, сприятиме подальшим реформам та стане позитивним сигналом для європейських і світових інвесторів.*

рис. 1. Результати обстрілу ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» російськими військами з реактивних систем залпового вогню «Град»

Низький соціальний статус науковців, не сформованість ефективної системи підтримки інновацій, виїзд вчених (і насамперед молодих) на роботу за кордон – стали характерними рисами України ще в довоєнний час. Були й досягнення: почали запроваджувати (хоч і з великим запізненням) базове фінансування наукової діяльності ЗВО, Україна стала асоційованим учасником рамкових програм ЄС, стартувала робота Національного фонду досліджень України.

Після 24 лютого 2022 року, в умовах вимушеного секвестру бюджету, припинено фінансування грантів НФДУ, значно скорочено і до того недостатнє для повноцінного функціонування фінансування установ НАН та наукової діяльності університетів. Значна частина наукових працівників, які залишилися в Україні, змінили режим роботи на неповний робочий день.

Через припинення авіасполучення та заборону виїзду за кордон чоловікам віком до 60 років різко скоротився академічний обмін.

Водночас за ініціативи партнерів з'явилися численні програми допомоги українським науковцям. Така допомога забезпечила можливість продовження наукової діяльності українським науковцям, які були вимушені тимчасово змінити місце свого проживання.

4 липня 2022 року під час Міжнародної конференції в Лугано (Швейцарія) Урядом було презентовано План відновлення України. План містить окремий розділ щодо відновлення сфери освіти і науки. Над запропонованими проєктами та заходами спільно працювали представники МОН, Офісу Президента України, Комітету ВРУ з питань освіти, науки та інновацій, понад 170 українських, а також близько 80 іноземних експертів і партнерів.

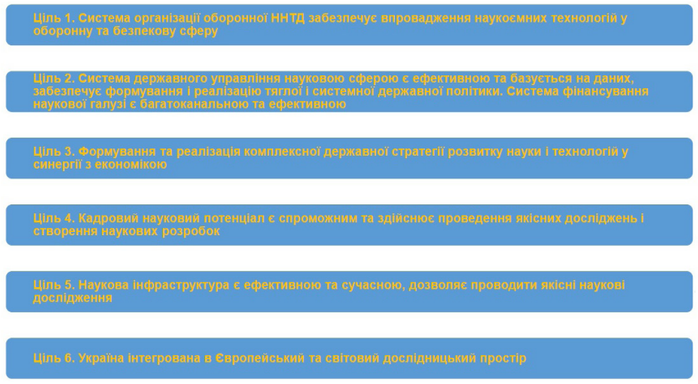


рис. 2. Головні цілі Плану відновлення України

В ухваленому Державному бюджеті України на 2023 рік відновлено фінансування грантової підтримки проєктів НФДУ в обсязі 466,8 млн грн.

У відбудовчий період планується продовження розпочатих реформ, спрямованих на розвиток і посилення людського потенціалу країни (продовження реформи НУШ, розбудова мережі сучасних закладів освіти, реалізація стратегії розвитку вищої освіти, підготовка кваліфікованих фахівців тощо).

Крім того, особливу увагу буде приділено створенню необхідних умов для інноваторів і науковців, що сприятиме розвитку інноваційної економіки країни.

План відновлення враховує досвід європейських країн, а також пропонує використання принципів, підходів, інструментарію та практик Європейського Союзу.

Інтеграція науково-інноваційної системи України до Європейського дослідницького простору неможлива без налагодження активного міжнародного співробітництва, використання платформ, інфраструктури, інструментів світової та європейської системи наукових досліджень.

На 2023 рік в Україні сформовано нормативно-правову базу для співробітництва з ЄС у науково-інноваційній сфері, яка дозволяє здійснювати достатньо масштабні колаборації та проєкти. Слід зазначити, що наукове співробітництво є одним із провідних напрямів розвитку Європейського Союзу. За роки існування ЄС було сформовано Європейський дослідницький простір (ЄДП, European Research Area (ERA)), як інструмент підтримки лідерських позицій ЄС в світі. ЄДП дає можливість зробити суттєві зрушення в розвитку вітчизняної науково-інноваційної системи, підвищення її ефективності та результативності шляхом участі та можливості набуття навичок роботи в спільних проєктах і використанні їх результатів на перспективних напрямах наукових досліджень.

ЄДП – це широке коло зв'язків та комунікацій між науковцями та дослідницькими організаціями різних країн Європейського Союзу, які виходять за географічні кордони Європи. Цей простір характеризується такими основними рисами: інтеграція, підсилення, структуризація, стимуляція, освіта, зайнятість, розширення. Ці риси формують основні пріоритети ЄДП: більш ефективні національні наукові системи, оптимальна транснаціональна кооперація та конкуренція, відкритий ринок праці для науковців, гендерна рівність, оптимальний обмін науковими знаннями. ЄДП відповідає багатьом сучасним глобальним викликам, у тому числі створенню єдиного цифрового ринку у Європі.

В рамках інтеграції до ЄДП ключовим завданням уряду є узгодження науково-інноваційної політики України з відповідними політиками ЄС та забезпечення ефективної інтеграції національної дослідницької системи до ЄДП. Це дасть змогу залучити досвід і ресурси європейської спільноти для випереджаючого розвитку науки і технологій для потреб інноваційного розвитку економіки України.

У лютому 2021 року Міністерство освіти і науки України затвердило оновлену дорожню карту з інтеграції науково-інноваційної системи України до ЄДП [12].

Впровадження цієї дорожньої карти забезпечить:

- гармонізацію політики у сфері науки та інновацій відповідно до стандартів та норм ЄС;
- розширення доступу до наукових та інноваційних програм ЄС;
- розвиток дослідницьких інфраструктур України та їхню інтеграцію до дослідницьких інфраструктур ЄС;
- створення сприятливих умов для міжнародної та міжгалузевої мобільності вчених;
- застосування комплексного гендерного підходу у сфері науки та інновацій;
- застосування принципів відкритої науки та використання інструментів відкритого доступу ЄС;
- розвиток інноваційної інфраструктури з урахуванням кращих європейських практик;
- інтернаціоналізацію наукових досліджень та інновацій за межами ЄС.

Для ефективного впровадження пріоритетів ЄДП Європейська Комісія створила окремі робочі групи, які працюють над імплементацією пріоритетів, та до складу яких входять в тому числі представники України.

На сьогоднішній день ЄС працює над формуванням нової політики ЄДП, яка буде орієнтована на підвищення конкурентоспроможності Європи, цифрову трансформацію та протидію глобальним викликам. У межах формування нових пріоритетів Європейського дослідницького простору МОН буде брати участь у спільних консультаціях з Європейською Комісією та залучати до обговорення експертне середовище України.

Для України інтеграція до ЄДП є інструментом поглиблення співпраці з науково-інноваційною спільнотою ЄС та адаптації відповідних стандартів і норм Європейського Союзу. Держава забезпечує інтеграцію національного дослідницького простору до Європейського дослідницького простору відповідно до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [1].

ПРОГРАМИ СПІВРОБІТНИЦТВА В РАМКАХ ЄДП.

В рамках ЄДП здійснюється широка кооперація та співробітництво між науковцями різних країн на основі низки програм співробітництва, серед яких найбільш вагомими є такі.

COST (European Cooperation in Science and Technology). COST – Європейське співробітництво у сфері науки і технологій – найстаріша і найширша міжурядова європейська мережа для співробітництва в наукових і технічних дослідженнях, створена в 1971 р. з метою зміцнення Європейського дослідницького простору, підвищення мобільності науковців різних країн світу та сприяння проведенню спільних наукових досліджень у різних галузях. Вона допомагає об'єднати і розвивати дослідницькі ініціативи в Європі та за її межами у будь-яких сферах науки і техніки. COST це: швидкодіюча, ефективна, гнучка структура; діє відкрито та інклюзивно; функціонує під гласним стратегічним керуванням; збирає разом видатних учених та сприяє їм у розробці своїх ідей; має мульти- та міждисциплінарний пан'європейський характер. Нині об'єднує 45000 дослідників і новаторів, має 240 проєктів [6]. У 2022 р. Україна стала повноцінним

членом цієї організації.

«EUREKA» – міжнародна європейська інноваційна науково – технічна програма, започаткована в 1985 р. Наразі в ній беруть участь понад 40 країн світу. EUREKA сприяє: просуванню на ринок науково-технічних розробок в усіх сферах новітніх технологій; посиленню конкурентоспроможності на європейському і світовому ринках; розробці виробів, технологічних процесів та послуг високої якості; просуванню міжнародної співпраці; залученню промислових та дослідних установ для виконання спільних розробок; збільшенню продуктивності праці. Принципи EUREKA: принцип «Знизу догори», міжнародне співробітництво, децентралізація, гнучкість, орієнтація на ринок, підтримуючі заходи, приєднання до інших існуючих програм співробітництва.

На сьогодні 193 українські організації взяли участь у виконанні спільних інноваційних проєктів в рамках програми «EUREKA» та співпрацювали з понад 30 країнами-учасницями програми.

Рамкові програми ЄС з досліджень та інновацій **«HORIZON-2020»** (2014 – 2020 рр.), яка завершилась у 2020 році та нова програма **«HORIZON EUROPE»** (2021 – 2027 рр.), що прийшла їй на зміну на сьогодні є найпотужнішими інструментами науково-інноваційного розвитку на теренах Європи.

Програма «HORIZON-2020» з бюджетом понад 80 млрд євро фінансувала проєкти від розробки проривних майбутніх технологій до їх впровадження на ринку, при цьому розмір грантів сягав від 50 тис. євро до 10 млн євро. Участь України в «Горизонт 2020» була більш активною на правах асоційованої країни учасниці програми, оскільки

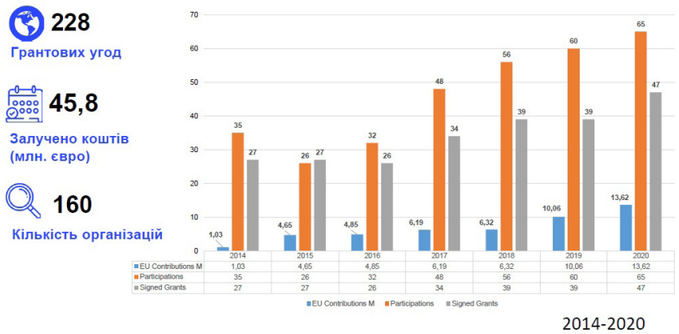


рис. 3. Результати участі українських організацій в програмі «Горизонт 2020»

рис. 4. Напрями та бюджет програми «Горизонт Європа»

українські організації отримали можливості долучення до інструментів Програми на тих же умовах, що і країни – члени ЄС. Так, в період з 2014 по 2018 р. 694 українські установи та організації подали на розгляд 1434 проєктні пропозиції. За підсумками цих конкурсів для 100 українських організацій – учасників програми «Горизонт 2020» було передбачено фінансування 114 проєктних пропозицій на суму 20,84 млн євро, 16 з яких координуються українськими організаціями [3]. Отже, із усіх українських учасників конкурсів лише 14,4% отримали позитивний результат, а з усіх поданих проєктів було підтримано менше 8%.

«HORIZON EUROPE» Горизонт Європа– масштабна програма дослідження та інновацій з бюджетом близько 100 млрд євро. Вона запропонована Комісією в червні 2018 р. як частина довгострокового бюджету ЄС на 2021-2027 рр. і є найбільш амбітною програмою досліджень та інновацій ЄС за всі роки його існування. «Горизонт Європа» є важливою частиною реалізації оновленої «Європейської програми для досліджень та інновацій – шанс Європи формувати своє майбутнє», яка спрямована на забезпечення глобальної конкурентоспроможності Європи. Процес стратегічного планування буде зосереджений, зокрема, на глобальних викликах та європейському стовпі конкурентоспроможності – промисловості. Виходячи з того, що інвестування в наукові дослідження та інновації – це вкладення коштів у майбутнє Європи, у знання та нові рішення для підтримки та вдосконалення європейського способу життя, ідентифіковано 5 науково – дослідних та інноваційних місій Horizon Europe: адаптація до зміни клімату, включаючи трансформацію суспільства; рак; кліматично нейтральні та розумні міста; здоровий океан, моря, прибережні та внутрішні води; здоров'я ґрунтів та харчування. Для українських дослідників важливо активно включитися в реалізацію цієї програми та використати інструменти ЄС для відновлення та розвитку науково-інноваційної екосистеми.

УЧАСТЬ УКРАЇНИ В ПРОГРАМАХ «ГОРИЗОНТ ЄВРОПА» ТА «ЄВРАТОМ»

12 жовтня 2021 року, на 23-му Саміті Україна – Європейський Союз було офіційно підписано Угоду про участь України у Рамковій програмі з досліджень та інновацій «Горизонт Європа» та Програмі з досліджень та навчання Європейського співтовариства з атомної енергії «Євратом».

Після завершення всіх внутрішньодержавних процедур, необхідних для ратифікації Угоди, українські вчені, інноватори та підприємці можуть мати доступ до всіх інструментів підтримки та залучати грантові кошти для реалізації спільних міжнародних проєктів програм «Горизонт Європа» та «Євратом».

Зважаючи на військову агресію рф програма Horizon Europe запровадила окрему ініціативу для підтримки українських дослідників. Для проєктів, що фінансуються в рамках програми, на сайті FUNDING AND TENDERS є спеціальний розділ –

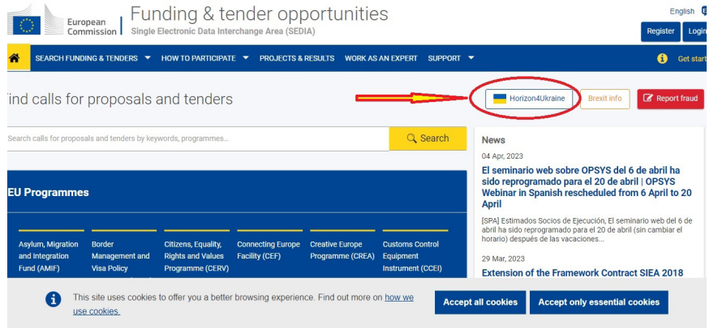


рис. 5. Посилання на сайті Funding&Tenders opportunities щодо можливостей для дослідників із України в рамках програми «Горизонт Європа».

Horizon4Ukraine (див. рис.5) з можливостями для дослідників та інших спеціалістів з України).

Україна є також учасником Програми з досліджень та навчання Європейського співтовариства з атомної енергії - «Євратом» відповідно до Угоди між Україною, з одного боку, і Європейським Союзом та Європейським співтовариством з атомної енергії, з іншого боку, про участь України у Рамковій програмі з досліджень та інновацій «Горизонт Європа» та Програмі з досліджень та навчання Європейського співтовариства з атомної енергії (2021–2025), комплементарній до Рамкової програми з досліджень та інновацій «Горизонт Європа», ратифікованої Законом України від 03 травня 2022 року № 2233-IX.

4 квітня 2023 року в місті Брюссель відбулася конференція «Дослідження «Євратом» в дії та можливості для Європи – стратегічна автономія ЄС та енергетичні системи майбутнього». Захід організовано Європейською комісією для представлення нової робочої програми «Євратом» на 2023-2025 роки.

Європейський комісар з питань інновацій, досліджень, культури, освіти та молоді Марія Габріель зазначила про наслідки геополітичних викликів, пов'язаних з війною в Україні та важливість підтримки України. Енергетична криза вплинула на енергетичну політику ЄС та на життя пересічного громадянина в Європі. Нині є важливими інноваційні рішення для заміни викопного палива та зменшення залежності від постачальників палива. Європейський зелений курс має на меті створити нейтральний вплив на зовнішнє середовище до 2050 року [5].

Одним зі шляхів реалізації Європейського зеленого курсу є впровадження провідних ядерних технологій, зокрема малих модульних реакторів та технологій ядерного синтезу.

Нова робоча програма «Євратом» передбачає низку напрямів, які спрямовані на підвищення безпеки наявних ядерних технологій та розвиток нових технологій ядерної енергетики. Україна є асоційованим учасником програми «Євратом» з червня 2022 року. Участь українських організацій в цій програмі дозволить підвищити рівень безпеки українських АЕС та буде мати вплив на впровадження нових ядерних технологій в Україні.

Нині 10 українських організацій виконують проєкти в межах програми «Євратом», маючи загальний бюджет на виконання понад 2 млн євро. У новій програмі на 2023-2025

роки передбачено виділення окремого бюджету 0,75 млн євро для України на навчання, тренінги, розбудову можливостей та зміцнення співпраці між українськими та європейськими організаціями.

В період історичного становлення України як незалежної держави, що визначила свій шлях на інтеграцію до ЄС та доводить право на нього в умовах військової агресії рф важливо продовжити розпочаті реформи наукової та інноваційної сфери, спрямовані на розвиток та посилення людського потенціалу країни та інтеграції її до ЄДП. Створення сприятливих умов для науковців та інноваторів надасть поштовх для відновлення України та розвитку інноваційної економіки країни. У 2022 р. геополітичні події створили нове вікно можливостей для прискорення інтеграції України до членства у Європейському Союзі. З огляду на наявний рівень підтримки, яку має Україна у ЄС на політичному, експертному та інституційному рівні, допомогу для забезпечення стійкості української освіти і науки під час війни, та потенційну допомогу для відбудови у повоєнний період, Україна має забезпечити імплементацію європейських принципів, підходів, практик та інструментарію в освітній та науковій сферах в найближчі роки та стати повноцінним членом ЄС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text.

2. Дорожня карта інтеграції України до Європейського дослідницького простору (ERA-UA). URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/kolegiya-ministerst va/2018/05/1-dorozhnya-karta-integratsii-ukraini-do-evro. pdf.

3. Імплементація євроінтеграційних реформ у сфері науки й технологій. Доповідь Платформи громадянського суспільства Україна-ЄС. Київ, 15 листопада 2017 року. URL: http://eu-ua-csp.org.ua/csp-activity/analytics/98- dopovid-pgs-science.

4. Європейський дослідницький простір та Україна: проблеми і перспективи інтеграції. С. В. Іванов, В. П. Антонюк, Економічний вісник Донбасу № 3(61), 2020

5. Бюджет ЄС на 2021-2027 роки: Комісія вітає попередню угоду щодо програми "Горизонт Європа", майбутньої програми досліджень та інновацій. URL: https://ec.europa.eu/commission/ pres scorner/detail/en/IP_19_1676.

6. COST – European Cooperation in the field of Scientific and Technical research. URL: http://www.cost.esf.org.

7. Європейський дослідницький простір та Європейські програми науково-технічного співробітництва. URL: http://www1.nas.gov.ua/svit/Article/Pages/18_1314_2.aspx.

8. EUREKA — European Research Coordination Agen- cy. URL: http://www.eurekanetwork.org/.

9. Наука і технології, співробітництво у сфері космосу. Представництво України при ЄС. URL: https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobitnict vo/nauka-i-tehnologiyi-cpivrobitnictvo-u-sferi-kosmosu

10. ГОРИЗОНТ 2020. Інформація МОН. URL: https://mon.gov.ua/ua/tag/gorizont-2020.

11. Огляд поточного стану освіти і науки / (February 2023) Overview of the current state of education and science. Інформація МОН. URL: https://mon.gov.ua/ua/ministerstvo/diyalnist/mizhnarodna-dilnist/pidtrimka-osviti-i-nauki-ukrayini-pid-chas-vijni

12. Дорожня карта з інтеграції науково-інноваційної системи України до ЄДП. Інформація МОН. URL: https://mon.gov.ua/ua/news/mon-predstavlyaye-dorozhnyu-kartu-integraciyi-do-yevropejskogo-doslidnickogo-prostoru

НАЦБАНК УКРАЇНИ ВВОДИТЬ В ОБІГ ТРЕТЮ МОНЕТУ З СЕРІЇ «ФАУНА ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА» – «ЧОРНОБИЛЬ. ВІДРОДЖЕННЯ. РИСЬ ЄВРАЗІЙСЬКА»

Художник: ***Фандікова Наталія***
Скульптор: ***Дем'яненко Анатолій , Дем'яненко Володимир***
Тираж (оголошений/фактичний), шт.: ***40000/40000***
Маса, г: ***16.54***
Діаметр, ***35 мм****:*
Категорія якості карбування: ***спеціальний анциркулейтед***
Гурт: ***рифлений***

Присвячена рисі євразійській. 30-кілометрова зона відчуження та зона безумовного відселення, на якій з 26 квітня 2016 року діє Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник, перетворились у своєрідний резерват для розмноження не тільки типових, а й рідкісних червонокнижних представників тваринного світу. Серед таких представників вид, який не так просто зустріти в дикій природі, – рись. У минулому рись була звичним для Полісся хижаком. Але внаслідок освоєння лісів і прямого переслідування її людиною ще в XIX ст. рись стала рідкісною твариною. Рись євразійська – вид занесений до Червоної книги України, додатка II Бернської конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі, Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення.

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 лелеки 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****; рік карбування – 2023 (унизу); логотип Банкнотно-монетного двору Національного банку України (угорі).*

На реверсі монети на тлі пейзажу зображено рись (використано тамподрук), над якою ліворуч на дзеркальному тлі написи: ***РИСЬ/ЄВРАЗІЙСЬКА/EURASIAN LYNX;*** *угорі – рись та рисенята.*

Монета виготовлена з нейзильберу, номіналом 5 гривень. Її тираж — 40 000 штук, зокрема 20 000 штук — у сувенірній упаковці.

ХРОНІКИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

УЧАСТЬ У МІЖНАРОДНОМУ СЕМІНАРІ

Співробітники Чорнобильського заповідника увійшли до складу української делегації, яка взяла участь у роботі міжнародного семінару «Environmental Radioactivity Risks in Ukraine», що проходив у Варшаві.

Науковці виступили з двома доповідями щодо результатів дослідження мишоподібних гризунів водойми-охолоджувача ЧАЕС в рамках україно-японського проекту SATREPS та про лісові пожежі як наслідок російського вторгнення.

Окремо розповіли про втрати, яких зазнала інфраструктура Заповідника та природні комплекси внаслідок бойових дій.

ЗАПОВІДНИК – ПОВНОПРАВНИЙ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАЧ

Надважлива і довгоочікувана новина: віднині Чорнобильський заповідник – повноправний землекористувачач 226 964,7 га земель зони відчуження та зони бузумовного (обов'язкового) відселення. Приємне завершення непростого року.

Адже нарешті завершено оформлення прав користування земельними ділянками відповідно до вересневого розпорядження КМУ «Про вилучення та надання земельних ділянок у постійне користування із зміною цільового призначення».

МІЖНАРОДНИЙ КРУГЛИЙ СТІЛ «ЕКОЛОГІЧНА КРИТИЧНА ІНФРАСТРУКТУРА: УКРАЇНА-ЄВРОПА»

22 лютого у круглому столі «ЕКОЛОГІЧНА КРИТИЧНА ІНФРАСТРУКТУРА: УКРАЇНА-ЄВРОПА» взяли участь експерти, науковці – представники державних та недержавних організацій з України, в тому числі – Чорнобильського заповідника.

На засіданні розгорнулась дискусія навколо кількох надважливих і актуальних тем: «Вплив російської збройної агресії на зміну клімату», «Україна-Європа – єдиний екологічний комплекс: проблеми збереження екологічної критичної інфраструктури».

Адже те, що відбувається нині в Україні під час військових дій, напряму впливає на екологічну безпеку всієї Європи.

ДЯКУЄМО ЗА«MRIYU»

До річниці повномасштабного вторгнення рф в Україну та, аби віддати належне українській мужності й опору 24.02.2023, у Європейській Комісії було відкрито виставку українських дитячих малюнків «Mriyu».
Захід є ініціативою ECO Generation у партнерстві з Culture and Diplomacy of the Countries of the World за підтримки Black Sea Women in Nuclear Network - BSWN.
На виставці були представлені й творчі роботи дітей з Іванківського та Поліського регіонів, які пережили окупацію у березні 2022 року.
Щиро дякуємо Європейській Комісії, ГО "Eco generation" та усім організаторам заходу за можливість бути поміченими на найвищому рівні – у самому серці Європи.
Ваша підтримка наближає нас до перемоги!

УНІКАЛЬНЕ НАВЧАННЯ

Науковиці Чорнобильського заповідника Альона Варуха та Катерина Корепанова прослухали чотиритижневий курс та склали успішно іспит у «Frankfurt Spring School on Conservation Project Management» – Франкфуртській весняній школі з управління проектами охорони природи, що організовується Frankfurt Zoological Society та партнерами.

Цьогорічний курс проходив з 27 лютого по 24 березня на базі біологічного факультету Гете університету у Франкфурті (Німеччина) і зібрав природоохоронців з Німеччини, Австрії, Білорусі, Казахстану, Еквадору, Колумбії, Перу, Індонезії, В'єтнаму, Камбоджі, Мадагаскару, Ефіопії, Замбії та звісно, України.

Наші фахівчині отримали важливі знання й навички, необхідні, аби стати професійними менеджерами проєктів з охорони природи.

Поїздка й навчання стали можливими, завдяки матеріальній підтримці (покриття витрат за оплату курсу, оренду житла та проїзд) Frankfurt Zoological Society , за що – окрема їм подяка.

SAVenergy В ЧОРНОБИЛІ: ДОЛУЧАЙТЕСЬ І ПІДТРИМУЙТЕ!

Надзвичайно важливий проект, котрий заслуговує на увагу й підтримку наших підписників. Не тільки тому, що Чорнобильський заповідник є одним з партнерів та ініціаторів його створення.

Краудфандинговий проект SAVenergy в Чорнобилі покликаний вирішити надзвичайну важливу й актуальну проблему – автономне енергетичне живлення місцевих соціальних закладів та домогосподарств в умовах частково зруйнованих об'єктів критичної інфраструктури під час окупації й регулярних ворожих обстрілів.

Про деталі проекту та його фінансові цілі можна дізнатись із сайту та сторінки на ФБ за посиланням https://www.facebook.com/savenergy.chornobyl

Ось кілька цифр для розуміння ситуації: за попередніми даними, під час бойових дій на території Іванківської громади зруйновано 2376 об'єктів, Поліської – 232 об'єкти (загалом збитки сягнули 2,5 млрд. грн.); зокрема, матеріальні втрати Чорнобильського заповідника склали більше 20 млн. гривень.

Чим можете допомогти ви?

Як мінімум – підписатись на сторінку SAVenergy в Чорнобилі, поширюючи потрібну інформацію серед своїх друзів.

Як максимум – взяти безпосередню участь у проекті посильними донатами.

Ви можете бути впевненими: ваші кошти будуть використані за призначенням – забезпечуватимуть енергетичну автономію критичної й соціальної інфраструктури місцевих громад.

Сторінка у FB: https://www.facebook.com/savenergy.chornobyl

Сторінка у Instagram: https://www.instagram.com/savenergy.chornobyl/

Офіційний сайт проекту: https://www.espace.org.ua/savenergy-en/

Сторінка у Twitter: https://twitter.com/savenchornobyl?s=11...

ПОЗА ЗОНОЮ. ПРОЄКТ «ОБСТЕЖЕННЯ»

Ю. БАЛАШЕВСЬКА, М. ЧАЛА, З. ІВАНОВ

Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки

Тимчасова окупація російськими військами частини території Київської області, включаючи зону відчуження і зону безумовного (обов'язкового) відселення (ЗВіЗБ(О)В), та захоплення всіх об'єктів ДСП ЧАЕС з 24 лютого до 1 квітня 2022 року створили унікальну в своєму цинізмі ситуацію та спричинили події, що загрожували безпеці та радіаційному благополуччю населення, яке проживає на прилеглих територіях.

Фізичний контроль над об'єктами ЗВіЗБ(О)В було втрачено на п'ять довгих тижнів. Система радіаційного захисту ЗВіЗБ(О)В, яку вибудовували найкращі фахівці протягом трьох десятиліть, вочевидь, зазнала руйнувань: значення потужності амбієнтного еквіваленту дози (ПЕД), що були одержані за допомогою детекторів автоматизованої системи контролю радіаційного стану (АСКРС) ЗВіЗБ(О)В та оприлюднювались в мережі, демонстрували аномально високі значення 24 та 25 лютого 2022 року. Згодом доступ до веб-сервісу з моніторингу радіаційної обстановки у ЗВіЗБ(О)В було повністю втрачено.

Інформація щодо перевищень контрольних рівнів ПЕД, зафіксованих в ЗВіЗБ(О)В, ширилася в засобах масової інформації та викликала певне хвилювання серед населення. У професійному середовищі було зроблене припущення про те, що ведення бойових дій могло спричинити руйнування верхніх, радіоактивно забруднених, шарів ґрунту та запилення в зоні руху важкої військової техніки. Враховуючи загальну паніку та невизначеність перших днів війни, спільнота на певний час вдовольнилася таким поясненням, і впродовж декількох тижнів воно стало офіційною позицією [1] щодо причин таких показів детекторів, яка транслювалася в публічному просторі прес-центром Верховної Ради України, Держатомрегулюванням, Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України. Між тим, питання щодо радіаційної шкоди, що була та ще буде завдана у зв'язку з окупацією зони відчуження, вже почало непокоїти фахівців.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ПРОЄКТУ

Зі звільненням Київської області, стиханням боїв на Київському напрямку та оговтанням від першого шоку наслідків окупації, питання радіаційного захисту населення почало набувати все більшого суспільного значення. Не в останню чергу цьому сприяло оприлюднення інформації [2,3], щодо стану підприємств, розташованих у Чорнобилі, де особовий склад «другої армії світу» лишав по собі пограбовані лабораторії, зруйновані приміщення, розбите та поламане обладнання.

Особливу тривогу серед населення викликало офіційно підтверджене [4,5], зникнення зі сховищ понад сотні калібрувальних джерел іонізуючого випромінювання та зразкових радіоактивних розчинів, а також періодичні звістки і чутки про вивезення із зони відчуження забрудненого обладнання, інструменту і радіоактивних проб у невизначених кількостях (адже повнота обліку проб у лабораторіях – як тих що в роботі, так і відпрацьованих зразків – що дозволяє простежити її шлях в системі лабораторного аналізу та визначити кількість радіоактивної речовини, яка могла бути втрачена внаслідок дій окупантів, залежить тільки від загальної впорядкованості внутрішньолабораторної діяльності та добросовісності конкретних працівників).

У період повернення мешканців деокупованих територій Київщини (квітень – червень 2022 року) до своїх домівок, де квартирувалися окупанти , гостро постало питання безпеки житла, громадських місць та закладів з точки зору наявності радіоактивно-

Тимчасова окупація російськими військами частини території Київської області, включаючи зону відчуження і зону безумовного (обов'язкового) відселення (ЗВіЗБ(О)В), та захоплення всіх об'єктів ДСП ЧАЕС з 24 лютого до 1 квітня 2022 року створили унікальну в своєму цинізмі ситуацію та спричинили події, що загрожували безпеці та радіаційному благополуччю населення, яке проживає на прилеглих територіях.

го забруднення. Так, проєкт з радіаційного обстеження деокупованих територій став логічним продовженням низки заходів з налагодження зруйнованого побуту мешканців деокупованих територій поряд із розмінуванням та відновленням комунікацій. Обстеження виконувалось спеціалістами лабораторії радіаційного моніторингу та аварійного реагування Державного науково-технічного центру з ядерної та радіаційної безпеки (ДНТЦ ЯРБ) за підтримки Держатомрегулювання України та органу регулюванняядерноїтарадіаційної безпеки Норвегії (DSA).

ЩО ШУКАЛИ ПОЗА ЗОНОЮ

Радіаційне обстеження мало на меті виявлення осередків радіоактивного забруднення поза територією ЗВіЗБ(О)В, спричинених можливим перенесенням радіоактивного ґрунту на військовій техніці. За порушення окупантами режиму радіаційної безпеки у ЗВіЗБ(О)В та відсутності заходів з радіаційного контролю та дезактивації таке винесення було дуже вірогідним, враховуючи той факт, що винесення радіонуклідів із зони на транспортних засобах є постійним процесом [6]. Припускалося, що частина таких осередків може бути пов'язана з винесеними з лабораторій пробами, що містять радіонукліди.

Хоча шанси віднайти втрачені калібрувальні джерела були мінімальні, команда проєкту «Обстеження» збирала у населення інформацію щодо виявлених у помешканнях предметів, які могли належати особовому складу російської армії (або походження яких було невідомим), та включала їх до списку об'єктів, що підлягають обстеженню. Всього таких предметів було обстежено близько 400. Загалом, обсяги радіаційного обстеження склали близько 60 квартир, понад 130 приватних будинків з присадибними ділянками, 130 громадських місць та закладів. Загальна протяжність маршруту, уздовж якого виконувалося обстеження, становила близько 840 км. Він простягався від західного передмістя Києва, через міста Буча, Ірпінь, смт Гостомель та прилеглі села, до смт Іванків, і далі – до КДП «Дитятки». Частина маршруту проходила у південно-східній та південно-західній частині ЗВіЗБ(О)В. Обстеження охопило також Поліську і Бородянську громади з прилеглими населеними пунктами (рис. 1 – Карта маршруту радіаційного обстеження щодо виявлення осередків радіоактивного забруднення поза територією ЗВіЗБ(О)В)

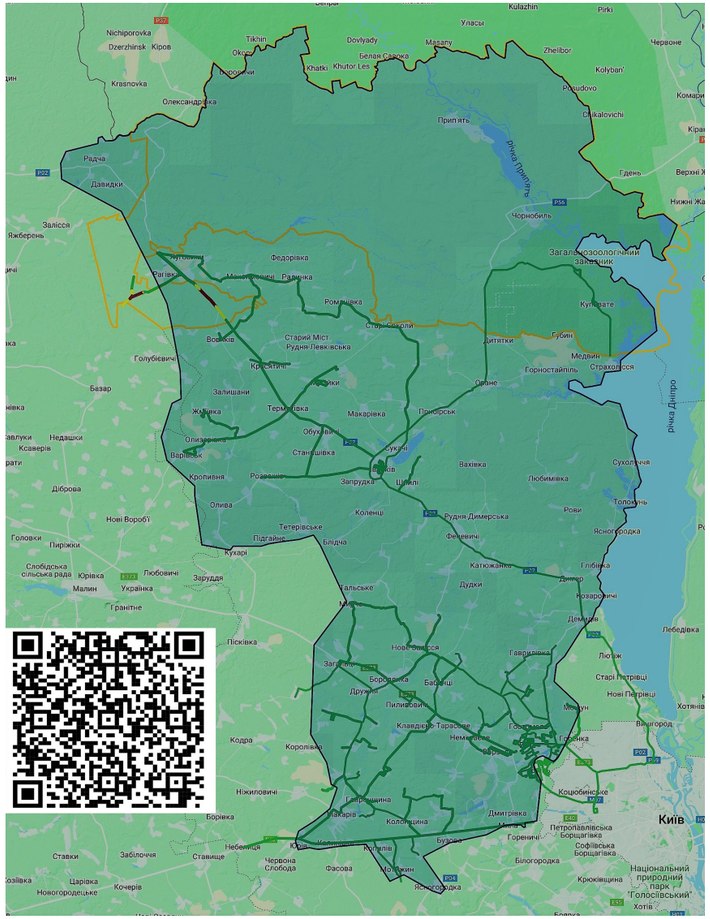


рис. 1. Карта маршруту радіаційного обстеження щодо виявлення осередків радіоактивного забруднення поза територією ЗВіЗБ(О)В

ПРОСВІТНИЦЬКА МІСІЯ

Рівноцінним (а, можливо, й більш суспільно значущим) був освітній аспект проєкту «Обстеження».

Незважаючи на активні соціальні мережі ДАЗВ, Держатомрегулювання та ДНТЦ ЯРБ, професійні тематичні блоги, ба навіть на доступність освітніх (назвемо їх так) поїздок до зони відчуження та відкритості експертного середовища до звернень, рівень обізнаності населення щодо радіаційних загроз та здатність оцінити та співставити радіаційний вплив різних явищ все ще лишається на незадовільному рівні.

Війна, яка з перших днів несла з собою унікальні загрози, що подекуди змушували розгубитися і фахівців, вимагала боротьби і на просвітницькому фронті. Після деокупації Київщини та перших обережних офіційних візитів до ЗВіЗБ(О)В з новою силою активізувалися спекуляції щодо стану радіаційної безпеки в Україні та захищеності об'єктів атомної енергетики, а пізніше – наслідків гіпотетичного ядерного удару і застосування «брудної бомби». Наразі ж переживання щодо радіаційної безпеки житла в деокупованих громадах Київщини сягало рівня, коли саме через це до домівок поверталися лише батьки, лишаючи дітей у родичів.

Під час реалізації проєкту велику увагу було приділено комунікації з мешканцями постраждалих населених пунктів, яка була вибудована на принципі взаємного зворотнього зв'язку, коли фахівці ДНТЦ ЯРБ приймали заявки безпосередньо від господарів помешкань, а після обстеження пояснювали одержані результати. На додачу, ДНТЦ ЯРБ регулярно сповіщав про заплановані кампанії з радіаційного обстеження та звітував про одержані дані. Виміряні на місцевості значення відразу наносилися на онлайн-карту, доступ до якої був (і лишається) відкритим для усіх бажаючих. Якщо у громадян лишалися питання з приводу обстеження, вони зверталися телефоном безпосередньо до спеціалістів та отримували фахові пояснення. Загалом, команда проєкту проявила максимальну відкритість у взаємодії з представниками громади.

Частина робіт, яка стосувалася радіаційного обстеження громадських закладів, виконувалася у співпраці з місцевими органами влади, вони ж і сприяли заохоченню місцевих жителів до взаємодії з командою радіаційного обстеження та поширенню результатів роботи.

МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ

Радіаційне обстеження місцевості виконувалося з використанням портативного радіометричного та дозиметричного обладнання, а також гамма-детекторів, вбудованих в автомобіль радіаційної розвідки (Рис. 2). Автомобільна гамма-зйомка виконувалася безперервно, а обстеження окремих ділянок (розміром, принаймні, 10 на 10 м) вручну проводилося через кожні 2 – 10 км шляху та у місцях, де вірогідність виявлення осередків забруднення була вищою (на зруйнованій військовій техніці, у покинутих оборонних спорудах та на блокпостах). У випадку виявлення радіаційної аномалії ділянка підлягала додатковому детальному обстеженню.

рис. 2. Автомобіль радіаційної розвідки з вбудованими гамма-детекторами та портативним радіометричним та дозиметричним обладнанням

Парки, сквери та двори багатоквартирних будинків обстежувалися повністю вручну. Обстеження квартир, будинків, будівель громадського призначення виконувалося в режимі пошуку.

ЩО БУЛО ЗНАЙДЕНО?

За винятком окремих радіаційних аномалій, які були пов'язані з наслідками аварії на ЧАЕС 1986, на маршруті обстеження не було знайдено осередків радіоактивного забруднення. Два джерела іонізуючого випромінювання (авіаційний годинник та старий дозиметр) було виявлено та вилучено на території громад, охоплених обстеженням. Вилучені джерела не можна пов'язати з окупаційною діяльністю російської армії.

Варто підкреслити, що результати радіаційного обстеження, нанесені на онлайн-карту, стосуються лише маршруту обстеження та, на жаль, не можуть бути поширені на прилеглі території – ліси та лісосмуги, поля тощо – через обмеження пересування, пов'язані із можливим мінуванням, а тому наявність радіаційних аномалій на відстані від маршруту не може виключатися.

В обмеженні доступу до територій, що підлягають радіаційному обстеженню, фахівці вбачають одну з проблем подібних проєктів, що ще провадитимуться у воєнний час. Хоча до обстеження окремих об'єктів ДНТЦ ЯРБ залучав піротехнічний підрозділ ДСНС, постійний супровід робіт фахівцями такого профілю був неможливий (і навряд чи буде можливий в майбутньому). Це означає, що у разі гіпотетичної аварії з джерелом іонізуючого випромінювання внаслідок активних бойових дій (включаючи його незаконне переміщення або втрату) радіаційне обстеження, буде спрямоване, перш за все, на підтримку заходів з оптимізації опромінення населення чи особового складу, а не на повну ліквідацію її наслідків (тобто, на виключення наявності джерела або радіоактивного забруднення у місцях перебування людей, а не на пошук джерела чи окреслення території, що підлягає дезактивації).

Ще одним фактором, який вплинув на результати радіаційного обстеження, була поведінка жителів деокупованих громад. У своєму прагненні до відновлення умов життя люди, відразу після повернення до домівок, зайнялися прибиранням – фактично, провели своєрідну кампанію з «дезактивації» житла та присадибних ділянок хімічними, механічними та комбінованими способами, а також самостійно утилізували переважну більшість залишених окупаційними військами речей та предметів. Приблизно у дев'яти випадках з десяти команда радіаційного обстеження викликалася господарями прибраних або й відремонтованих квартир та будинків (йдеться про вціліле житло), і лише кожна десята оселя була обстежена у тому вигляді, в якому її залишили окупанти, за винятком вилучення вибухонебезпечних предметів. Під час проєкту команді вдалося частково обстежити сміття і відходи, проте більша їх частина була вивезена на полігони. Не виключено, що частину важливої інформації було втрачено саме таким чином.

Очевидною стає необхідність у підвищенні обізнаності громадськості щодо радіаційних загроз, специфічних для воєнного часу, а також щодо основних правил поведінки та захисту від них. Під час бойових дій є вірогідними події, при яких проведення радіаційного обстеження житла може стати заходом першої необхідності на рівні з розмінуванням, а тому виховання у громадськості відповідного ставлення до власного радіаційного благополуччя є важливим завданням та певним викликом для професійної спільноти.

Нарешті, ще одним невирішеним питанням є встановлення причин реєстрації автоматизованою системою радіаційного контролю ЗВіЗБ(О) В підвищених значень ПЕД, про що йшлося на початку статті. Хоча радіаційне обстеження охопило лише невелику ділянку ЗВіЗБ(О)В, одержані результати не підтвердили змін у щільності забруднення ґрунту цезієм-137 в районі розташування детекторів. Версію про запилення приземного шару атмосфери внаслідок руху важкої техніки наразі не можна вважати задовільною, і хоча є певні наукові припущення [7] щодо причини такої аномалії, вони потребують практичного підтвердження.

ЩО ДАЛІ?

Після початку російського вторгнення на територію України у 2014 році поза межами контролю державного регулятора ядерної та радіаційної безпеки на сході України лишилися близько 1200 радіонуклідних джерел категорій 1-5, серед яких було принаймні 8 медичних джерел з активністю понад 1000 Кі [8] . Військові дії, розпочаті росією проти України у 2022 році, призведуть до збільшення кількості джерел, контроль над якими втрачено. Існує також висока вірогідність того, що джерело (джерела) втратять цілісність внаслідок фізичного впливу. Саме тому проєкт «Обстеження» розглядався ще й як можливість накопичення достатнього досвіду та акумуляції специфічних знань, які будуть необхідними при реагуванні на такі радіаційні інциденти в умовах війни. За результатами проєкту було сформовано низку рекомендацій для команд, які проводитимуть радіаційне обстеження звільнених індустріальних регіонів України.

Станом на квітень 2023 року проєкт ще триває – реалізується його комунікативна компонента у форматі освітніх заходів для громадськості з більш широкого кола питань, ніж радіаційна небезпека, що походить із ЗВіЗБ(О)В під час війни. Проєкт «Обстеження» показав найголовніше: війна та пов'язані з нею ризики для життя і здоров'я багатократно збільшують попит суспільства на якісну та вичерпну інформацію про них. Важливо, щоб цю потребу задовольняли фахівці відповідного профілю та кваліфікації. Виклики 2022 року одночасно є можливістю виховання свідомого та відповідального суспільства з високим рівнем довіри до профільних інституцій та установ у сфері радіаційної безпеки і готовністю до співпраці за необхідності, а також здатних самостійно звертатися до авторизованих джерел інформації. Таке суспільство може стати опорою кампанії відновлення радіаційного благополуччя у повоєнній Україні.

Група проєкту «Обстеження», з українського боку висловлює вдячність міжнародній спільноті за підтримку з перших днів повномасштабного вторгнення, зокрема, Норвезькому органу регулювання ядерної та радіаційної безпеки (DSA). Дякуємо Державній службі України з надзвичайних ситуацій за допомогу в обстеженні особливо небезпечних місць та представникам Іванківської, Макарівської, Поліської, Бучанської, Бородянської, Немішаївської громад за ефективну співпрацю.

ЛІТЕРАТУРА

1. https://snriu.gov.ua/news/informaciya-shchodo-radiacijnoyi-bezpeki-u-zoni-vidchuzhennya-onovlena-informaciya.
2. https://dazv.gov.ua/ua/plugins/maps/3
3. https://www.facebook.com/100064679709882/posts/349853980513923/?d=n
4. https://dazv.gov.ua/ua/news/38
5. https://www.uatom.org/2022/04/12/dzherela-ionizuyuchogo-viprominyuvannya-znishheno-ta-vikradeno-okupantami-v-chornobili.html
6. Холоша В.І., Проскура М.І., Іванов Ю.О., Казаков С.В., Архипов А.М. Радіаційна і екологічна вагомість природних та техногенних об'єктів зони відчуження. – Бюлетень екологічного стану зони відчуження та зони безвусовного (обов'язкового) відселення, № 13, 199. – с. 3 – 8
7. https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2204/2204.03157.pdf
8. https://www.uatom.org/proyekt-inventory

РОЗВИТОК БЬОРДВОТЧИНГУ НА ТЕРИТОРІЇ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА ЯК ОДНОГО ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ВИДІВ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ

Ю. КОСЬКО

Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник

Бьордвотчінг (birdwatching або birding) – вид рекреаційної діяльності, що передбачає спостереження за птахами у природі (неозброєним оком або за допомогою оптичних приладів).

Бьордвотчінг зародився у Великобританії у 18 столітті. У наші дні цей рух найбільш поширений у Європі та Америці.

На сьогодні це один з найпопулярніших видів екотуризму. Якщо для Західної Європи клуби бьордвотчерів – звичайне явище, то в Україні рух натуралістів-орнітологів перебуває на стадії розвитку.

Бьордвотчінг має ряд зручних рис. Якщо говорити про хребетних тварин, то птахи мають найбільше розмаїття видів. Переважна більшість ссавців є полохливими тваринами і зникають, як тільки в їх полі зору потрапляє людина, в той час як птахи підпускають до себе значно ближче.

Як складова екотуризму, в тому числі і локального, бьордвотчінг має значний потенціал. Окрім того, його актуальність за два минулих роки суттєво зросла через пандемію коронавірусу. Тому є потреба в популяризації цього захоплення як з еколого-просвітницькою, так і з природоохоронною метою.

Популяризація спостереження за птахами залежить від загальної популяризації дикості та натуральної реальності. Те, що знаходиться в дефіциті, зазвичай формує попит на нього. В Україні досить великий потенціал для бьордвотчерів: безліч озер, річок, плавнів, лиманів і лісів дозволяє повною мірою насолодитися споглядання птахів.

Чорнобильська зона – одне з тих місць, яке зможе викликати у потенційних бьордвотчерів ефект несподіванки, оскільки на одній території зовсім поряд існують первозданна природа українського Полісся та наслідки техногенної катастрофи.

Великою популярністю у туристів користується колишня загоризонтна радіолокаційна станція «Дуга» висотою до 150 м. Вона слугує місцем зупинки птахів в перелітний сезон. Тут орнітологи фіксували види досить рідкісних птахів: рябчика, зграю самиць тетерука та рекордну кількість орланів-білохвостів – 37 особин за 2 дні. Окрім того, на території Чорнобильського заповідника досить часто можна спостерігати за лебедями кликунами, канюками, різними видами дятлів, снігурами, синичками та багатьма іншими пернатими.

Слід відзначити, що Заповідник розташований на перехресті великих міграційних шляхів, що пролягають вздовж річок Дніпра та Прип'яті. За сезон тут пролітає 30-50 тисяч гусей, 150-200 тисяч качкоподібних, до 1,5 мільйона інших пернатих. Окрім того, на заповідній території зафіксовано багато колоній лелекоподібних, сивкоподібних, гусеподібних, пеліканоподібних та інших птахів.

У 2021 році Чорнобильський заповідник спільно з Громадською організацією «Екологічний простір – 2020» започаткували проект «Розвиток еко-туризму на територіях, що зазнали радіаційного забруднення – шлях до збереження біорізноманіття українського Полісся», який передбачає будівництво спостережних веж для бьордвотчингу саме на території ЧРЕБЗ.

Проект має на меті специфічні цілі – розвиток екологічного туризму на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення, шляхом облаштування локацій для спостереження за птахами з метою

> *Бьордвотчінг зародився у Великобританії у 18 столітті. У наші дні цей рух найбільш поширений у Європі та Америці. На сьогодні це один з найпопулярніших видів екотуризму. Якщо для Західної Європи клуби бьордвотчерів – звичайне явище, то в Україні рух натуралістів-орнітологів перебуває на стадії розвитку.*

заснування відносно нового для України туристичного напрямку – бьордвотчингу, як виду свідомого й екологічно толерантного проведення дозвілля та вивчення біорізноманіття українського Полісся.

Окрім того, проект орієнтований на охорону птахів та їх гніздівель у природі.

У складі орнітофауни Чорнобильського заповідника є багато рідкісних птахів, занесених до Червоної книги, серед них: журавель сірий, лелека чорний, орлан-білохвіст, нерозень, гоголь, лунь лучний, беркут, балабан, сапсан, тетерук, пугач та ін. З метою збереження рідкісних та вимираючих видів птахів, на кошти, виручені від бьордвотчингу, передбачається будівництво адаптивного вольєру для птахів. Це дозволить перетримувати пернатих у складний для них період – під час травмування, у сильні морози і т.д.

Спостережні вежі для бьордвотчингу будувались за стандартним проектом, рекомендованим для всіх установ природно-заповідного фонду України: будиночок розміром 2,0х1,5 м, з односкатним дахом, вкритий водонепроникним матеріалом. У передній стіні будинку розміщене велике вікно, захищене ставнями. Матеріал для стін – шпунтована стругана дошка. Платформа за будиночком розміром 4х2м. Висота платформи – 1,8м над землею. Вишка висотою (до підлоги) 4м, розміром 1х1м. Висота перил на вишці, платформі та сходах – 1м.

Такі спостережні будиночки розміщуються дещо осторонь від основного маршруту екологічної стежки, на відкритій місцевості або на узліссі, де можна проводити спостереження за птахами (у місцях концентрації птахів – біля водойм, на острівці серед боліт, у долині великої річки, біля місць підгодівлі тощо).

З метою поширення інформації щодо проекту, підвищення екологічної свідомості населення та популяризації екотуризму, були організовані дві волонтерські групи з учнівської молоді – віком 14-17 років. Волонтери обох груп стали цільовою аудиторією для проведення еколого-освітніх лекцій в рамках проекту, оскільки саме вони в подальшому, на добровільній основі, проводитимуть еколого-освітні лекції та семінари для інших цільових груп, за матеріалами, що будуть надаватися координаторами проекту та його партнерами.

До того ж, у рамках реалізації проекту, був організований Всеукраїнський круглий стіл «Розвиток бьордвотчингу в Україні». Захід проведений 30 вересня 2021 року в Орхуському центрі при Міністерстві захисту довкілля та природних ресурсів України. Його основний результат– Рекомендації для Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України й установ природно-заповідного фонду, які погодили всі учасники заходу.

ДОСЛІДЖЕННЯ ХИЖИХ ПТАХІВ В ЧОРНОБИЛЬСЬКОМУ РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОМУ БІОСФЕРНОМУ ЗАПОВІДНИКУ

С. ДОМАШЕВСЬКИЙ

Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник

Чорнобильська зона відчуження (ЧЗО) – це адміністративна територія на півночі Київської області, створена у 1986 р. з метою мінімізації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, для контролю радіоекологічної обстановки на забруднених територіях та захисту населення прилеглих регіонів України. В даний час ЧЗО охоплює близько 2600 км^2 лісових, лучних та водно-болотних угідь Полісся, значна частина яких до аварії була різними типами лісів та агроландшафту. Понад 37 років тут відсутнє цивільне населення, а доступ та перебування – суворо контролюються. Також регламентовано і діяльність людини. Серед тих видів діяльності, які торкаються природних комплексів, нині зберігаються лише деякі лісогосподарські заходи щодо підтримки лісів у здоровому та пожежобезпечному стані та водоохоронні заходи, що регулюють пропускну спроможність деяких проточних водойм. Інші види діяльності (включаючи моніторинг та наукові дослідження) не мають жодного впливу на природу. На території ЧЗО знаходяться 13 об'єктів природно-заповідного фонду України, створених як до, так і після аварії на ЧАЕС. У 2016 році, в межах кордонів ЧЗО, було створено Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник. Однак центральні ділянки ЧЗВ (близько 12% загальної площі) не увійшли до його складу. У зв'язку з цим у цій роботі розглядається вся площа ЧЗО, а не лише Заповідника.

Особливу зацікавленість викликає ситуація довкола видів, чутливих до присутності людини, зокрема пернатих хижаків: Соколоподібних (Falconiformes) та Совоподібних (Strigiformes). Ця група знаходиться на вершині харчової піраміди і є важливим індикатором стану, як навколишнього середовища, так і збалансованості біоценозів. Тому вивчення видового складу, територіального розподілу та відносної чисельності хижаків є важливим, як для оцінки загального добробуту та цінності природних комплексів ЧЗО, так і для організації природоохоронної діяльності. Після більш ранніх робіт авторів про птахів ЧЗВ (Гащак та ін., 2006) у 2008–2012 рр. було проведено комплекс експедицій, що охоплює різні сезони року та життєвого циклу хижих птахів. Зокрема, з 2008 до 2022 р.р. виконано облік зимуючих хижаків. Насамперед, оцінювали ділянки ЧЗО, пов'язані із зимівлею орлана-білохвоста (Haliaeetus albicilla). Було проведено оцінку розподілу та чисельності хижих птахів, що гніздяться. Проведено спостереження за міграцією птахів на кількох ділянках заплави р. Уж. У гніздовий період використовували також методику точкових обліків хижаків. Заселеність виявлених гнізд та успішність гніздування птахів оцінювали у травні – липні. Весною проводили обліки сов. З цією метою використовували методику провокування їх вокалізації з допомогою програвання запису голосів на портативному аудіо програвачі. Вибір набору записів здійснювали залежно від характеру конкретного місцеперебування та припущень, які види можуть там мешкати. Обліки сов проводили з настання сутінків до півночі через кожні 500-800 м маршруту, а потім продовжували з 4 годин до світанку.

На території Заповідника є інформація щодо 22 видів хижих птахів (13 видів занесені до Червоної книги України) і 7 видів сов (4 види занесені до Червоної книги України).

Особливу зацікавленість викликає ситуація довкола видів, чутливих до присутності людини, зокрема пернатих хижаків: Соколоподібних (Falconiformes) та Совоподібних (Strigiformes). Ця група знаходиться на вершині харчової піраміди і є важливим індикатором стану, як навколишнього середовища, так і збалансованості біоценозів.

СКОПА (PANDION HALIAETUS)

Поява перших птахів спостерігалася в кінці серпня, найчастіше мігруючі скопи зустрічалися в середині вересня (Домашевський та ін., 2015). Всі появи відбувалися в долині р. Прип'ять.

ШУЛІКА ЧОРНИЙ (MILVUS MIGRANS)

В середині XX ст. на цій території був гніздовий вид (Жежерин, 1969; Зубаровський, 1977). На гніздуванні не виявлено. В гніздовий час лише 1 бродячого кочового птаха спостерігали 25.06.2015р. над вільшаником біля с. Старі Шепеличі. Також 6.04.2021р. 3 поодинокі особини мігрували на північ біля с. Крива Гора.

ЯСТРУБ ВЕЛИКИЙ (ACCIPITER GENTILIS)

Зустрічається цілорічно. Гніздяться близько 15 пар.

ЯСТРУБ МАЛИЙ (ACCIPITER NISUS)

Зустрічається цілорічно. В 2021 році пара гніздувалася в м. Чорнобиль. Населяє незрілі соснові ліси. Гніздяться близько 20-25 пар.

КАНЮК ЗВИЧАЙНИЙ (BUTEO BUTEO)

Звичайний вид, в Заповіднику гніздяться 50-60 пар. Навіть в покинутих селах було знайдено 3 гнізда. Звичайний під час міграцій, рідко зимує.

ЛУНЬ ПОЛЬОВИЙ (CIRCUS CYANEUS)

Можливо, час від часу гніздується. Біля с. Ільїнці 9.06.2010р. спостерігали на полюванні 2 самиці на відстані 1 км одна від одної, гнізд виявлено не було (Домашевський та ін., 2012). Мігрує з кінця вересня по листопад поодинці або в парі.

ЛУНЬ ЛУЧНИЙ (CIRCUS PYGARGUS)

Рідкісний гніздовий вид. До 2012 року ми оцінювали гніздову популяцію до 10 пар (Домашевський та ін., 2012). В останні роки в гніздовий час зустрічається рідко. Самця із здобиччю бачили на перелозі біля м. Чорнобиль в червні 2010 року, самицю, що полювала, бачили в цей же час біля с. Ільїнці, і також спостерігали самця 4 та 6 серпня 2020 року біля с. Стечанка. На міграції - малочисельний.

ЗМІЄЇД (CIRCAETUS GALLICUS)

Рідкісний гніздовий вид. На території гніздується 4-6 пар. Біля с. Крива Гора 6.04.2021р. бачили 2 мігруючих змієїда та 22.09.2022р. 1 птаха біля с. Дитятки.

ОРЕЛ ЯСТРУБИНИЙ (AQUILA FASCIATA)

У Франції з 2017 року триває проект з вивчення переміщень цього хижака. Завдяки ньому було з'ясовано, що деякі молоді птахи здійснюють далекі подорожі на північний схід – до Німеччині, Нідерландів і Данії. Має розірваний ареал – гніздиться в Південній Європі, на більшій частині Африки, на Близькому Сході, в Південній Азії та Індонезії. Осілий вид, проте молоді птахи можуть здійснювати доволі тривалі мандрівки. У 2019 році передавач було надіто на молоду самку, яка народилась у гнізді на півдні Франції. У третій декаді квітня 2022 року вона пролетіла територією України через Закарпатську, Чернівецьку, Хмельницьку, Житомирську, Київську, Чернігівську та Сумську області, після чого ще ненадовго залетіла до РФ і Білорусі та повернулась назад. Від цього орла було отримано сигнал з території Чорнобильського заповідника 25.03. 2022р. Так список орнітофауни України і Заповідника поповнився новим видом.

ПІДОРЛИК ВЕЛИКИЙ (CLANGA CLANGA)

Вперше гніздування цього орла було виявлено на ділянці лісництва Товстий Ліс в 2012р. Пара була змішаною, самець відносився до виду – підорлик малий. В той рік птахи виростили 1 пташеня (Гащак та ін., 2013). В липні 2020р. самець з цієї пари був відловлений і мічений GSM передавачем, результати аналізу ДНК показали, що птах частково має і ознаки підорлика малого. Але цей птах зимував в північно-східній Африці, що є типовим місцем зимівлі саме для підорлика великого. Взимку 2018 року біля хутору Золотнів було знайдено гніздо, яке навесні, під час перевірки, виявилось зайнятим підорликом великим. Гніздування було успішним, 3.07.2018р. спостерігали наявність пташеня в гнізді. В гніздовий час 2020 і 2021 років пари і поодинокі підорлики великі, або гібридні нащадки, виявлені біля сіл Запілля, Зимовище, Глінка. Таким чином, чисельність підорлика великого

ПІДОРЛИК МАЛИЙ (CLANGA POMARINA)

У Заповіднику гніздується близько 20 пар підорлика малого (Домашевський та ін., 2012). На міграції малочисельний. Птахи активно мігрували 6.04.2021р., коли біля с. Крива Гора облікували 20 особин. Після тривалої негоди, в ранкові часи 22.09.2022р., біля с. Дитятки, за 18 хвилин нарахували 86 мігруючих підорликів малих.

МОГИЛЬНИК (AQUILA HELIACA)

Молодий птах, за ім'ям Panni, який був помічений супутниковим передавачем в Угорщині у 2011 році долетів до південно-західної околиці заповідника в першій декаді травня 2012 року. Таким чином, могильника можна вважати рідкісним залітним видом (Домашевський та ін., 2012).

БЕРКУТ (AQUILA CHRYSAËTOS)

Дуже рідко зустрічається під час міграцій. Навесні було дві зустрічі (31.03.2010 і 7.04.2012рр.) (Домашевський та ін., 2012). В 4 км на південь від с. Корогод птаха спостерігали 31.10.2015р. (Гащак, 2018) Також біля с. Корогод 26.11.2020р. беркут відпочивав на стовпі лінії електромережі. За багаторічні зимові обліки орланів на цій території беркут нам ніколи не зустрічався.

ОРЛАН-БІЛОХВІСТ (HALIAEETUS ALBICILLA)

Доволі звичайний для ЧЗВ птах. Часто утворює скупчення до 20 і більше особин біля залишків загиблих тварин чи великих риб. Особливо це помітно в зимовий час. Зараз в Заповіднику знайдено 14 гнізд і виявлено 4 гніздові території. Загальна кількість гніздових пар може сягати до 20 (Домашевський, Гащак). Під час зимових обліків, які ми в заповіднику проводимо регулярно, найбільше птахів було обліковано зимою 2008-2009 років - до 55 особин. Найменше зимою 2018-2019 років – 35-40 птахів (Домашевський та ін., 2009; 2016; 2019; 2021). В харчуванні виявлено: лящ (Abramis brama) – 1; краснопірка звичайна (Scardinius erythrophthalmus) – 1; карась сріблястий (Carassius gibelio) – 2; товстолобик білий (Hypophthalmichthys molitrix) – 4; щука (Esox lucios) – 2; судак (Sander lucioperca) – 2; риби (Sp.), не визначені до виду – 2; лелека чорний (Ciconia nigra) – 14 птахів; чапля сіра (Ardea cineria)– 1; крижень (Anas platyrhynchos) – 1; велике пташеня змієїда (Circaetus gallicus) – 1; тетерук (Lyrurus tetrix) – 2; пес домашній (Canis familiaris) – 1; бобер европейський (Castor fiber) – 5; заєць сірий (Lepus europaeus) – 1; свиня дика (Sus scrofa) – 5; сарна европейська (Capreolus capreolus) – 1; олень шляхетний (Cervus elaphus) – 7; лось європейський (Alces alces) – 6; кінь Пржевальського (Equus ferus przewalskii) – 2. Більшість ссавців вживалися птахами після вдалого полювання вовків (Canis lupus). Відомо 5 фактів загибелі орланів: 2 птахи були убиті електрострумом на опорі ЛЕМ; 1 птах розбився об дроти ЛЕМ; у 2 птахів причини загибелі залишились нез'ясованими.

БАЛАБАН (FALCO CHERRUG)

Раніше гніздовий вид, в сучасному стані можливі лише зальоти, як, наприклад, в 2008 році птах з супутниковим передавачем з Угорщини відвідав територію нинішнього заповідника (Домашевський та ін., 2012).

САПСАН (FALCO PEREGRINUS)

На території заповідника сапсан реєструвався лише під час міграцій (Домашевський та ін., 2021). Одного птаха спостерігали 1.04.2021р. над м. Чорнобиль.

КІБЧИК (FALCO VESPERTINUS)

Раніше дуже рідко зустрічався під час міграцій (Домашевський та ін., 2012). Нами також в міграційний період спостерігався 27.09.2015р. біля м. Чорнобиль, 11 птахів в ранковий час відпочивали на дротах ЛЕМ, також одна мігруюча самиця зафіксована 6.05.2021р. біля с. Замошня.

ПІДСОКОЛИК ВЕЛИКИЙ (FALCO SUBBUTEO)

Малочисельний гніздовий вид. В Заповіднику гніздиться 15-20 пар.

ПІДСОКОЛИК МАЛИЙ (FALCO CJLUMBARIUS)

Рідкісний птах під час міграцій. Раніше 2 особини спостерігали в кінці березня 2010 року в долині р. Уж, (Домашевський та ін., 2012). Після, його бачили 21.09.2010р. біля с. Усів та 21.10. 2021р. в Рудому лісі.

БОРИВІТЕР ЗВИЧАЙНИЙ (FALCO TINNUNCULUS)

Боривітер звичайний – це розповсюджений гніздовий птах відкритих біотопів Заповідника. Тут застережена найбільша гніздова популяція цих птахів в Українському Поліссі. Боривітер гніздується лише в різноманітних будівлях – ніші мостів, ферми, багатоповерхові будинки. Нами не виявлено гніздування в гніздах сірих ворон, сорок чи круків. В м. Прип'ять постійно живе 6-8 пар цього сокола. Загалом, у Заповіднику гніздується близько 70 пар боривітрів (Домашевський та ін., 2012). В середині жовтня останні птахи залишають територію заповідника і відправляються в південні регіони. Повертаються на гніздування на початку березня, першого птаха спостерігали 4.03.2021р.

ПУГАЧ (BUBO BUBO)

Пугач на території Заповідника є рідкісним гніздовим птахом. Про його перебування на цій території згадували ще в 50-х роках XX століття (Жежерин, 1969), але пугач і тоді був дуже рідкісний. У Заповіднику гніздиться близько 10-15 пар цих птахів (Гащак та ін., 2006; Домашевський та ін., 2012). Оселяється біля відкритих і заболочених ділянок лісу. Навесні 2021 року ми відвідали багато місць, де раніше спостерігали пугача, а також перспективні місця для його перебування, але, на жаль, птахів не виявили. Це були провокування птахів на запис голосу і обстеження горищ будівель. Бо, як відомо, в заповіднику пугач гніздується і під дахами будівель (Домашевський та ін., 2012). Спектр харчування дуже широкий. В живлені переважають птахи, знаходили залишки таких видів, як чапля (Ardea sp.), крижень (Anas platyrhynchos), боривітер звичайний (Falco tinnunculus), тетерук (Lyrurus tetrix), куріпка сіра (Perdix perdix), слуква (Scolopax rusticola), мартин звичайний (Larus ridibundus), сова вухата (Asio otus), сова сіра (Strix aluco), припутень (Columba palumbus), дрізд чорний (Turdus merula), їжак европейський (Erinaceus europaeus). В сутінках бачили птаха 17.01.2018р. в долині Прип'яті біля с. Крива Гора. Пелетка пугача знайдена 5.05.2021р. в с. Лубянка. Було знайдено мертве пташеня 20.05.2021р., у віці близько місяця, в центрі недобудованої градирні біля АЕС. Птахи гніздилися в будівельних лісах на висоті близько 100 м. Тут же перебували й дорослі птахи. В сутінках було чутно голос пугача 9.02 і 16.02.2022 р. Можливо, в цей рік птахи успішно гніздилися.

СОВА ВУХАТА (ASIO OTUS)

Нечисельний гніздовий птах. Заселяє гнізда ворони сірої і сороки. Оселяється в покинутих селах, біля луків і перелогів, також живе в м. Чорнобиль.

СОВА БОЛОТЯНА (ASIO FLAMMEUS)

На гніздуванні залишається досрідкісною. Було декілька зустрічей птахів в різних частинах аповідника (Гащак та ін., 2006; Домашевський та ін., 2012).

СИЧ ХАТНІЙ (ATHENE NOCTUA)

Раніше був нечисельним гніздовим птахом (Гащак та ін., 2006). Ймовірно після того, як люди залишили села, припинили обслуговувати ферми і технічні споруди, сич поступово став зникати з території. Під час досліджень заповідника ми його зустріли лише один раз 16.08.2021р. в м. Чорнобиль.

СИЧИК-ГОРОБЕЦЬ (GLAUCIDIUM PASSERINUM)

Вперше цього птаха спостерігали біля кордону з Білоруссю у 2009 році (Домашевський та ін., 2012). Після, використовуючи запис голосу птаха, в лютому і березні 2017 року, в Товстолісівському лісництві було виявлено 4 активних самців (Домашевський, 2017). Всього нами в Заповіднику було визначено 35 локацій, де в різні пори року перебували ці птахи. Загальна чисельність гніздових пар може сягати

СОВА СІРА (STRIX ALUCO)

Вперше інформація про гніздування цього виду в Зоні відчуження з'явилася у 2009 році (Домашевський, 2004). Після цього кількість повідомлень про зустрічі сови бородатої збільшилась, частіше її зустрічали в північно-західній частині Заповідника (Домашевський та ін., 2012). В Україні, в різні роки, гніздувалося від 60 до 110 пар сови бородатої (Lawicki et. al., 2013). Можливо, зараз на території заповідника гніздується 10-15 пар. Дорослу сову ми фотографували 27.10.2020р. західніше с. Вільча. Двоє молодих, вже добре літаючих птахів, зареєстровані

СОВА БОРОДАТА (STRIX NEBULOSA)

Найчисленніша сова Заповідника. Оселяється в зрілих лісах, в покинутих селах, 3 пари відомі в м. Чорнобиль.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Воронецкий В.И., Тишечкин А.К., Демьянчик В.Т. (1989): Методы учета сов. - Методы изучения и охраны хищных птиц (методические рекомендации): М. 23-26.
2. Гащак С.П. (2018): Позвоночные животные Чернобыльской зоны (Чернобыльского радиационно-экологического биосферного заповедника), включенные в Красную книгу Украины (2009 год). - Проблеми Чорнобильської зони відчуження. Науково-технічний збірник. (18): 5-53.
3. Гащак С.П., Вишневський Д.О., Заліський О.О. (2006): Фауна хребетних тварин Чорнобильської зони відчуження (Україна). Славутич.: 1-98.
4. Гащак С.П., Домашевський С.В. (2013): Орнітокомплекси ділянки «Товстий Ліс» як передумова надання їй охоронного статусу. - Проблеми Чорнобильської зони відчуження. Науково-технічний збірник (В. 11): 79-89.
5. Домашевський С.В. (2004): Опыт учета хищных птиц в лесных биотопах. - Облік птахів: підходи, методики, результати: Збірник наукових статей другої міжнародної науково-практичної конференції, 26–30 квітня 2007 р.). - Житомир.: 46-47.
6. Домашевський С.В. (2004): Бородатая неясыть (Strix nebulosa) в Киевском Полесье. - Вестн. зоол. 38 (2): 20.
7. Домашевський С.В. (2017): Встречи воробьиного сычика (Glaucidium passerinum) в Чернобыльской зоне отчуждения (Украина). - Беркут. 26 (1): 73-74.
8. Домашевський С.В., Гащак С.П.: Состояние гнездовой популяции орлана-белохвоста (Haliaeetus albicilla) в Чернобыльской зоне отчуждения в 2012–2021 годах. - Беркут.
9. Домашевський С.В., Чижевский И.В. (2009): Результаты проведения учетов орлана-белохвоста и других хищных птиц на территории Чернобыльской зоны отчуждения в зимний период 2008-2009 гг. - Беркут. 18(1-2): 45-48.
10.Домашевський С.В., Чижевский И.В. (2016): Результаты учетов орлана-белохвоста (Haliaeetus albicilla) и некоторых других краснокнижных видов птиц в Чернобыльской зоне отчуждения в феврале 2014 года. - Сучасні екологічні проблеми Українського Полісся та суміжних територій. - (до 30-ї річниці аварії на ЧАЕС): Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (20-22 квітня 2016 року). – Ніжин, 2016. – С.29-31.
11.Домашевський С.В., Гащак С.П., Чижевский И.В. (2012): Дневные хищные птицы и совы Чернобыльской зоны отчуждения. - Беркут. 21(1-2): 64-81.
12.Домашевський С.В., Корепанова К.Д. (2021): Результати обліків орлана-білохвіста (Haliaeetus albicilla) взимку 2020-2021 рр. в Чорнобильському заповіднику - Chornobyl: open air lab. Збірник матеріалів І Міжнародної науково-практичної конференції, 24 квітня 2021, м. Київ. Тернопіль: Крок, 2021. С. 42-43.
13.Домашевський С.В., Мороз В.А., Чижевский И.В., John David Blagg (2015):
14.Регистрации птиц, занесенных в Красную книгу Украины на территории зоны отчуждения Чернобыльской атомной станции в сентябре 2015 г. - Збереження біорізноманіття в контексті сталого розвитку: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. - Черкаси: ФОП Белінська О.Б., 2015: 63-64.
15.Природа Украинской ССР: Ландшафты и физико-географическое районирование / под редакцией А.М. Маринич та ін. – К.: Наук. Думка, 1985. – 224 с.
16.Жежерин В.П. Орнитофауна украинского Полесья и ее зависимость от ландшафтних русловий и антропических факторов. Видовой состав гнездящихся птиц, распределение по территории, численность, вопросы охраны, зоогеография: Дис. … канд.биол.наук. – К., 1969. – 539 с.
17.Зубаровський В.М. (1977): Фауна України. 5 (2): Хижі птахи. - К.: Наукова думка: 332 с.
18.Червона книга України 1994. Тваринний світ. Київ: Укр. енциклопедія: С.1-464.
19.Шарлемань М. (1926): Замітки про птахів Київщини. Матеріали для орнітофауни України. - Труди фіз-мат. Від. Української АН. 2 (2): 1-32.
20.Domashevsky S. (2109): Winter counts of white-tailed eagle (Haliaeetus albicilla) in the territory of the Chernobyl radiation-ecological biosphere reserve in the winter 2018-2019. Birds of Prey of Ukraine and surrounding territories. Abstract book of the V International Conference of Working group on Birds of Prey and Owls of Ukraine. Kryvyi Rih, 14-17 November, 2019. - P. 24.
21.Lukasz Lawicki, Andrey V Abramcuk, Sergey V Domashevsky, Uku Paal,
22.Roal Solheim, Tomasz Chodkiewics and Bartlomiej Wozniak (2013): Range extension of Great Grey Owl in Europe. - Dutch

СТАРТ ПІЛОТНОГО ПРОЄКТУ З ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ

С.ОБРІЗАН[1], Д.ВИШНЕВСЬКИЙ[1], О.БОРСУК[1], О.ГАЛУЩЕНКО[1], Т.МЕЛЬНИЧУК[1], С.ДОМАШЕВСЬКИЙ[1], А.КІЧКАР[2], К.КОРЕПАНОВА[1], Г.ЛАПТЄВ[3], Б.ПРОЦЬ[4], В.ПРОЦАК[3]

1 - Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник
2 - ДСП «Екоцентр»
3 - Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України і НАН України
4 - ГО «Дунайсько-Карпатська Програма»

За останні 200 років Українське Полісся було суттєво осушено. Так, близько 10% з 227 000 га сучасної території Чорнобильського заповідника було осушено для використання в якості сільськогосподарських земель. Великі території сучасної зони відчуження, у тому числі і осушені торфовища, були засаджені сосною – видом, який легко займається, особливо у сучасних кліматичних умовах. Після Чорнобильської катастрофи водоохоронна діяльність у зоні відчуження була направлена на зменшення обводнення територій. В результаті, на фоні аридизації клімату, площі боліт і перезволожених земель зменшуються, зникають малі річки, страждають довколишні ліси, збільшується пожежна небезпека.

Доведено, що на нашій планеті щорічні викиди вуглекислого газу на осушених торфовищах складають більше 2 Гігатон, що еквівалентно 5% всіх антропогенних викидів (один гектар осушених торфовищ в Україні дає викидів до 20 тон на рік).

При цьому торфові болота – це величезний і найбільш концентрований поглинач вуглецю серед наземних систем: у всьому світі торфовища акумулюють 500 Гігатон вуглецю – вдвічі більше ніж усі ліси планети.

Сьогодні Заповідник долучається до міжнародних проєктів, направлених на відновлення водно-болотних угідь на місці меліорованих раніше територій.

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ

Великою загрозою, особливо в зоні відчуження, є пожежі на торфовищах, які важко загасити, при цьому в атмосферу викидаються не тільки парникові гази, а також радіоактивні частки.

Пожежі навесні 2020 року довели незахищеність і небезпеку антропогенно змінених екосистем у районах із радіоактивним забрудненням. Пожежі на лісових торфовищах не тільки збільшили забруднення повітря (в тому числі радіонуклідами) на прилеглих територіях, але і зробили суттєвий вплив на якість повітря в регіоні.

Експерти стверджують, що основними факторами руйнівних пожеж були: відсутність доступу до віддалених районів, посуха, плантації соснових лісів і осушені торфовища. Слід зазначити, що значна кількість пожеж у Чорнобильській зоні відчуження спричинена людьми (у тому числі групами нелегальних відвідувачів), тому єдиним економічно ефективним рішенням буде зробити екосистему більш стабільною до пожеж, а саме повернути їх до природного стану, а у випадку торфовищ – шляхом вторинного зволоження.

Основним трендом у підході до осушених боліт останнім часом стало відновлення (реабілітація) цих територій. Основу для збереження боліт та торфовищ поклала Рамсарська конвенція про водно-болотні угіддя (1971 р.) до якої приєдналась Україна в 1996 р. Кабінет Міністрів України Постановою № 439 від 12.06.1997 р. затвердив «Концепцію збереження біологічного розмаїття України», в основних напрямках якої вказано про необхідність:

- проведення інвентаризації водно-болотних угідь національного, регіонального і місцевого значення, розробки і вжиття заходів щодо їх охорони та відновлення;
- здійснення заходів щодо збереження цінних болотних масивів, передусім у регіоні Полісся.

Паризька кліматична угода від 2015 р. підтвердила важливість збереження екосистем – поглиначів і накопичувачів парникових газів (Стаття 5 п.1), якими є торфовища. Слід зазначити, що Україна у щорічних звітах про викиди парникових газів, згідно Кіот-

> *Після Чорнобильської катастрофи водоохоронна діяльність у зоні відчуження була направлена на зменшення обводнення територій. В результаті, на фоні аридизації клімату, площі боліт і перезволожених земель зменшуються, зникають малі річки, страждають довколишні ліси, збільшується пожежна небезпека. Сьогодні Чорнобильський Заповідник долучається до міжнародних проєктів, направлених на відновлення водно-болотних угідь на місці меліорованих раніше територій.*

ського протоколу, надає дані по викидах із торфовищ.

Відновлення торфовищ – це зменшення викидів парникових газів, запобігання пожежам, відновлення та збереження біологічного розмаїття.

ПЕРЕДУМОВИ ПРОЄКТУ

Територія Чорнобильського заповідника багата водними об'єктами. Гідрографічна мережа території ЧРЕБЗ, крім річки Прип'ять, її приток, озер і боліт, природних русел малих річок і, складається з широкої мережі каналів колишніх меліоративних систем, що були збудовані переважно у 60-70-х роках минулого століття і призначалися для комплексного сезонного регулювання водного режиму територій (осушення і зволоження) земель сільськогосподарського та лісового призначення. Загалом у зоні відчуження налічується 27 меліоративних систем загальною площею 25115 га, з яких 6583 га складають торфовища. Довжина магістральних каналів становить більше 160 км.

Після Чорнобильської аварії 1986 р. багато систем були пристосовані до завдань мінімізації виносу радіонуклідів з радіаційно забруднених водозборів. Для цього, виходячи з тогочасних уявлень про параметри водної міграції речовин, було розроблено такі регламенти роботи гідротехнічних споруд, які б максимально знижували рівні відкритої поверхні в каналах, рівні ґрунтових вод у зоні їх впливу та зменшували площі затоплення/обводнення території. Основні положення управління меліоративними системами та іншими водними об'єктами зони відчуження викладені у документі «Схема водоохоронних заходів щодо захисту поверхневих і підземних вод у зоні відчуження ЧАЕС» (Укрводпроект, 1993»).

Протягом 2018-2020 рр. колективом авторів була підготовлена науково-дослідна робота «Розробка Концепції управління водними об'єктами в умовах реорганізації діяльності у зоні відчуження, організації біосферного заповідника та зони спеціального промислового використання». В роботі виконано аналіз радіаційних, екологічних та природоохоронних факторів та обґрунтовано необхідність зміни стратегічної мети управління режимом водних об'єктів у зоні відчуження. Доведено, що на сучасному етапі радіаційні ризики внаслідок водної міграції значно нижчі, ніж ризики атмосферного переносу радіонуклідів у звичайних умовах та при масштабних пожежах (однією з причин яких є дефіцит вологи в природних масивах), а також ризики втрат внаслідок пожеж в екосистемах Заповідника. Основна мета цієї концепції - поступове природовідновлення колишніх меліоративних систем зони відчуження та захист зони відчуження від наслідків кліматичних змін. Концепція управління була погоджена та підписана директором ЧРЕБЗ О. Галущенком та генеральним директором ДСП «Екоцентр» С. Кірєєвим у травні 2021 року.

Логічним продовженням цих робіт є розпочаті наприкінці 2022 року дослідження у рамках реалізації пілотного проєкту «Природовідновлення на радіоактивно забруднених територіях України», який фінансується фондом Вітлі (Whitley Continuation Funding, "Rewilding in the Radioactively Contaminated Areas of Ukraine", 2022-2024). Роботи за проєктом об'єднали експертів, фахівців чотирьох установ, що мають значний досвід у моніторингових та природоохоронних дослідженнях.

ВИБІР ПІЛОТНОЇ ДІЛЯНКИ

На першому етапі фахівцями розглянуті та проаналізовані основні критерії

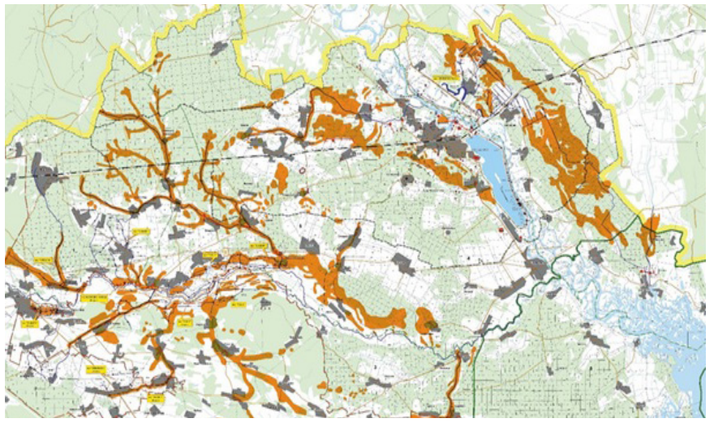


Рис.1. – Поширення торфовищ у ЗВіЗБ(О)В (матеріали ДСП «Екоцентр»)

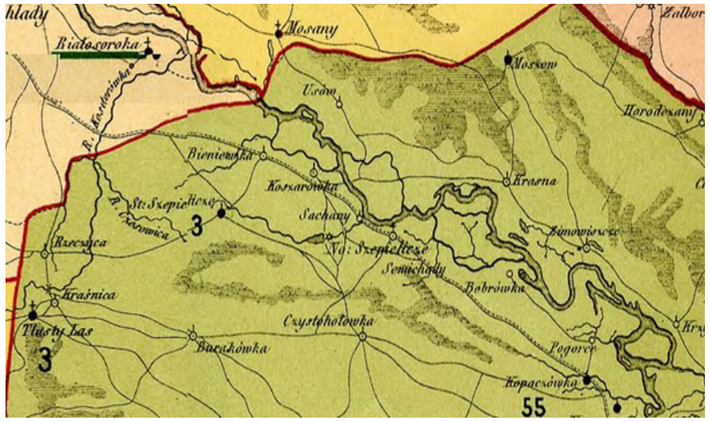


Рис.2. – Фрагмент історичної карти з Атласу Речі Посполитої 16-17 вв. Джерело: http://freemap.com.ua/karty-ukrainy/atlas-rechi-pospolitoj

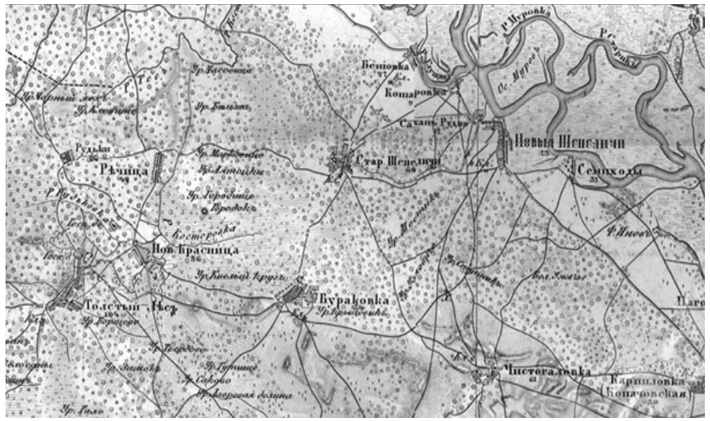


Рис.3. – Фрагмент історичної карти «трьохверстовки» (карти Шуберта 1848 р.) Джерело: http://freemap.com.ua/maps/trexverstovki/20-8.jpg

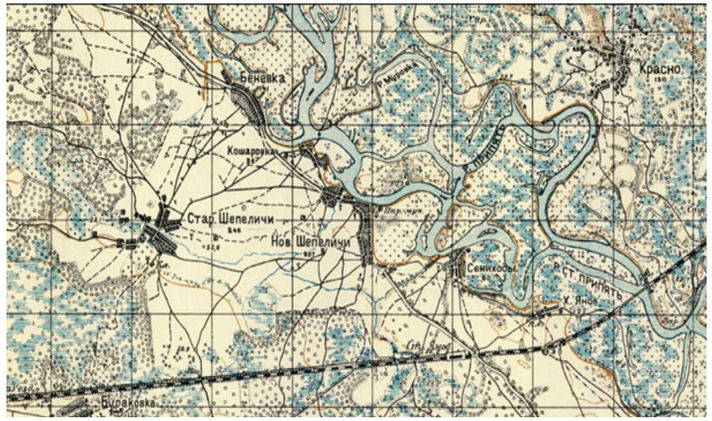


Рис.4. – Фрагмент історичної карти «двохверстовки» (Управління військових топографів СРСР, 1926-1929 р.). Джерело: http://freemap.com.ua/karty-ukrainy/karty-dvuxverstovki/karty-dvuxverstovki-kvadrat-26-29

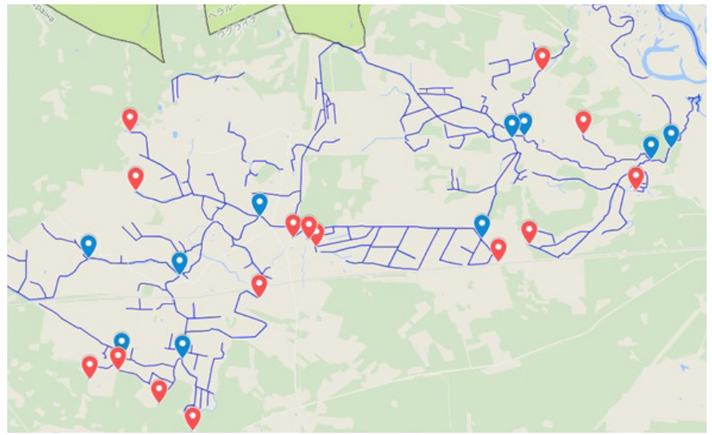


Рис.5. – Картосхема гідрографічної мережі басейну р. Сахан (за матеріалами досліджень в рамках проєкту SATREPS)

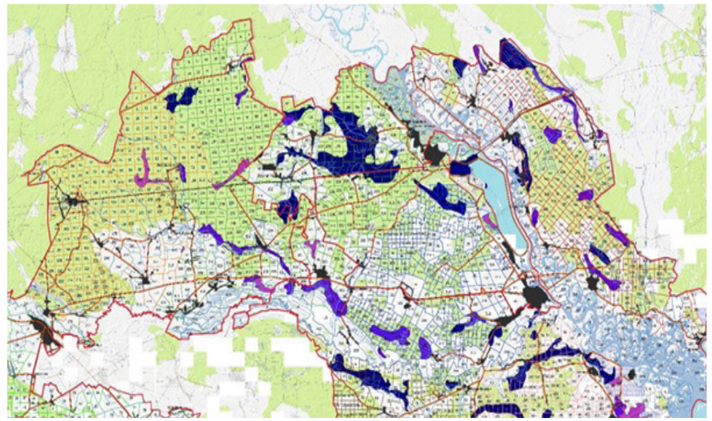


Рис.6. - Поширення торфовищ та ґрунтів торфово-болотного комплексу (за картою ґрунтів. Підготував О. Борсук, ЧРЕБЗ)

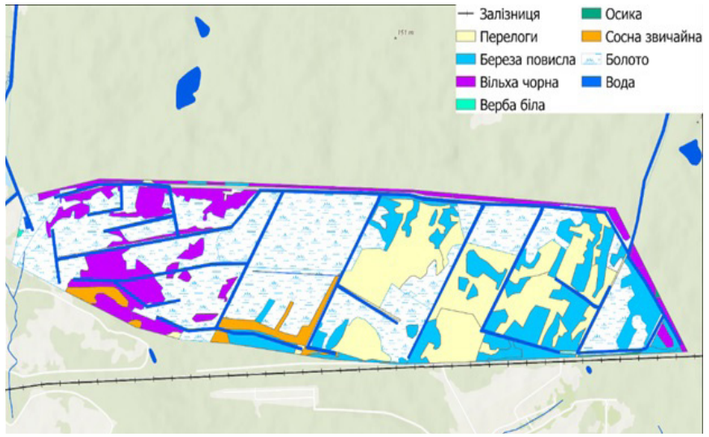


Рис.7. - Територія меліоративної системи у заплаві р. Сахан, що планується для відновлення водно-болотного угіддявідновлення водно-болотного угіддя

Рис.8. - Водно-болотна частина меліоративної системи «Буряківська»

Рис.9. - Лісова частина меліоративної системи у заплаві р. Сахан

для обґрунтування вибору експериментальної ділянки (територія однієї з колишніх меліоративних систем у ЗВ), що задовольняє необхідним критеріям досліджень (площа ділянки, щільність радіоактивного забруднення, наявність технічної можливості перекриття водного стоку, оселища та ін.).

При виборі ділянок для реалізації проектів відновлення (ВБУ) проаналізовано кілька факторів:

- наявність у минулому болотного масиву (оскільки просте затоплення території не сформує болото як екосистему);
- ступінь меліорації, розвиненість мережі каналів;
- вплив на екосистеми;
- вплив проекту на сусідні території, у тому числі за межами Заповідника;
- оцінку пожежної небезпеки території;
- радіаційні фактори;
- критичність часового інтервалу деградації екосистеми (своєчасність втручання);
- економічна доцільність, оптимістичний прогноз успішної реалізації проєкту;
- доступність та безпека.

Наразі, для реалізації пілотного проекту по відновленню ВБУ на території ЗВ вибрана колишня меліоративна система «Буряківська» у водозборі р. Сахан.

Річка Сахан є правою притокою р. Прип'ять. За історичними джерелами, витік р. Сахан був приурочений до болотного масиву в околицях села Старі Шепеличі (рис. 2-4). Річка впадала в р. Прип'ять біля села Новошепеличі, загальна її довжина складала близько 13 км.

Після проведення масштабної меліорації в басейні Сахану, гідрографічна мережа зазнала істотних змін. Водний стік з верхніх частин болотних масивів через мережу каналів було організовано до р. Сахан, внаслідок чого на

Таблиця 1. Фіксація кажанів у зоні території проєкту

Українська назва	Латинська назва	Червона книга України, категорія	UICN	Бернська конвенція, додаток	Боннська конвенція додаток	Європейський Червоний список, категорія
Нічниця водяна	Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)	ВР		2	2	
Вухань бурий	Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)	ВР		2	2	
Широковух європейський	Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)	ЗК	NT	2	2	VU
Вечірниця руда	Nyctalus noctula (Schreber, 1774)	ВР		2	2	
Вечірниця велетенська	Nyctalus lasiopterus (Schreber, 1780)	ЗК	NT	2	2	DD
Нетопир Натузіуса	Pipistrellus nathusii (Keyserling et Blasius, 1839)	ВР		2	2	
Нетопир пігмей	Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)	ВР		2	2	
Лилик двоколірний	Vespertilio murinus (Linnaeus, 1758)	ВР		2	2	
Кажан пізній	Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	ВР		2	2	

Рисунок 10. - Пам'ятки природи на території впливу

сьогодні слід говорити про басейн, показаний на рис. 5.

За матеріалами історичних карт, водозбір р. Сахан до меліорації був у значній мірі заболочений, що виявляється у поширенні торфовищ і ґрунтів торфово-болотного комплексу (рис. 1, 6) з відповідними рослинними угрупуваннями. Виходячи з цього, очікується успіх реалізації заходів з відновлення водно-болотних угідь.

БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ АСПЕКТИ

Переважну площу експериментальної ділянки меліоративної системи «Буряківська» займають болота (47%), ліс (30%), перелоги (21%), а також меліоративні канали (рис. 7-9).

Березові ліси представлені як чистими деревостанами, так і змішаними з домішкою осики, сосни звичайної та вільхи чорної. Березняки ростуть переважно у свіжих та вологих умовах (ТЛУ В3, С2-3). У підліску переважають крушина ламка, верба козяча, граб звичайний та ліщина з зімкнутістю до 50%.

Вільшаники зустрічаються у сирих та мокрих умовах (ТЛУ С4-5). У вільхових лісах як домішка зустрічаються береза повисла та осика, зрідка граб звичайний та верба біла. Підлісок вільхових лісів формується переважно з верби козячої зімкнутістю 20-30%, зрідка зустрічається ліщина. Зустрічаються вільхові ділянки з заростями ожини та малини.

Осичники зустрічаються головним чином у вологих умовах (ТЛУ С3) Осикові ліси представлені змішаними деревостанами з домішкою берези повислої, вільхи чорної та дуба звичайного. Підлісок цих лісів формує крушина ламка.

Сосняки на території ділянки ростуть у свіжих та вологих умовах (ТЛУ В3, С2-3) та формують мішані хвойно-листяні ліси. Сосняки зі значною

Рис.11. - Пам'ятка природи «Городище»

Рис.12. - Зовнішній вал городища

домішкою листяних (осика, береза повисла, вільха чорна) формують підлісок з крушини ламкої, верби козячої та граба звичайного.

Болота на досліджуваній території формують рослинний покрив з осокової, очеретяної і осоково-сфагнової рослинності. Осокові і очеретяні болота заростають вербою козячою, вербою тритичинковою з поодинокими деревами берези повислої та вільхи чорної. Сфагнові болота мають деревний ярус з 10-15% вільхи чорної.

Більшу частини біомаси лісів формує деревина, запаси деревини на території, яка проектується для відновлення ВБУ складають 24,14 тис. м3.

Оцінка біорізноманіття даної ділянки проводилась протягом останніх десяти років різними дослідниками за різними програмами [1, 2, 3]. Для ділянки відновлення та прилеглої до неї території характерна гетерогенність оселищ: на відносно невеликій площі присутні водно-болотні угіддя, відкриті ландшафти, хвойні та листяні ліси, покинуті населені пункти.

Тут представлені основні екологічні групи тварин. Протягом 2020–2022 рр. співробітниками заповідника зафіксовано 72 зустрічі ссавців 10 видів. Серед них найчисельніші Олень шляхетний (Cervus elaphus (Linnaeus, 1758); Кінь дикий (Equus ferus przewalskii) Лось європейський (Alces alces (L., 1758), Сарна європейська (Capreolus capreolus (L., 1758), Вовк (Canis lupus (L., 1758) та інші. Більшість з них є типовими індикаторами лісових екосистем, за винятком коня дикого.

Спеціалізоване дослідження кажанів у 2011-2014 рр. виявили присутність дев'яти видів кажанів на цій території (табл. 1).

На досліджуваній території виявлено 101 вид птахів, що належать до 36 родин. Гніздові – 66 видів, мігруючі – 29, зимуючі – 6. До Червоної книги України занесено 7 видів.

Фауна плазунів та амфібій має типовий регіональний вигляд. Дослідження складу іхтіофауни не проводилися.

ОБ'ЄКТИ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

На території потенційного впливу реалізації проєкту знаходяться дві пам'ятки природи (рис. 10).

Пам'ятка природи «Городище» – городище мілоградської культури [4]. Знаходиться на ділянці суходолу між заболоченими долинами. Обнесено подвійним валом. Обидва вали мають висоту 1,5 – 2 м, в основі ширина складає 10 м (рис. 11, 12). Розмір городища – 250 на 180 м (3,5 га). Городище розташоване серед масиву заболоченого дубово-грабового лісу. Частина внутрішньої площі засаджена сосною, що спотворює зовнішній вигляд об'єкту. Інша ботанічна пам'ятка природи місцевого значення «Вільхові насадження проф. Товстоліса», займає площу 4,8 га [5]. Пам'ятка є посадкою вільхи чорної, створеною у 1928 р. проф. Товстолісом. Має наукове значення.

Не зважаючи на воєнний стан, дослідження за проєктом тривають. Сподіваємось, що наша Перемога надасть можливість продовжити польові дослідження і розробити інженерні рішення з відновлення водно-болотного масиву на місці колишньої меліоративної системи. Результати реалізації цього проєкту слугуватимуть для аналогічних заходів у Чорнобильському заповіднику.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Гащак С.П., Влащенко А.С., Наглов А.В. Результаты изучения фауны и радиоактивного загрязнения рукокрылых Чернобыльской зоны отчуждения в 2007–2009 годах // Проблемы Чернобыльской зоны отчуждения, 2009. – 9. – С. 102–124.*
2. *Гащак С.П., Влащенко А.С., Наглов А.В., Кравченко К.А., Прилуцкая А.С. Фауна рукокрылых зоны отчуждения в контексте оценки природоохранного значения ее участков // Проблемы Чернобыльской зоны отчуждения, 2013. – 11. – С. 56–79.*
3. *Гащак С.П., Домашевський С.В. Орнітокомплекси ділянки «Товстий Ліс» як передумова надання їй охоронного статусу. – Проблеми Чорнобильської зони відчуження. Науково-технічний збірник, 2013. – №11. – С.79-89.*
4. *Кучера М. П. Городища милоградської культури в Київському Поліссі // Археологія. — 1976. — Вип. 20. — С. 88—94.*
5. *Василюк О., Костюшин В., Норенко К., Плига А., Прекрасна Є., Коломицев Г., Фатікова М. Природно-заповідний фонд Київської області. — К.: НЕЦУ, 2012. — 338 с.*

ОХОРОНА ПРИРОДНИХ ЛАНДШАФТІВ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ВІД ПОЖЕЖ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ

С.ЗІБЦЕВ[1], О.СОШЕНСЬКИЙ[1], О.БОРСУК[2], В.МИРОНЮК[1], С.КІРЄЄВ[3]

1 - Національний університет біоресурсів і природокористування України
2 - Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник
3 - ДСП «Екоцентр»

За період з 1993 по 2022 рр. на території Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ) виникло 1796 пожеж, якими пройдено близько 120,4 тис. га забруднених радіонуклідами територій. Після аварії на ЧАЕС на території ЧЗВ були припинені лісогосподарські заходи, що підвищило пожежну небезпеку та ризики поширення пожеж. Внаслідок цього виникали масштабні лісові пожежі. Серед найбільших – пожежі 1992 року, загальна площа яких становила близько 17 тис. га [5]; пожежі 2015 року, загальна площа яких становила 17 тис. га з двома осередками площею 5,3 та 11,2 га [8]. Після пожеж 2015 року загинуло близько 6 тис. га лісів [4]. У 2020 році пожежами пройдено 67,4 тис. га, з них 32,4 тис. га в лісах (23% від загальної площі лісів), 10,7 га – перелогів та інших природних ландшафтів [2]. Після пожеж 2020 року загинуло близько 10 тис. га лісів [4]. З початком російської агресії та повномасштабного вторгнення у 2022 році до причин виникнення та розвитку пожеж додались бойові дії та забруднення території вибухонебезпечними предметами. У 2022 році пожежами пройдено територію площею 31,7 тис. га [5]. Зафіксовано дев'ять осередків пожеж площею від 1,2 до 7,8 тис. га. Причинами розвитку великих пожеж у 2022 році стали відсутність доступу до територій та забруднення вибухонебезпечними предметами, замінування та знищення або викрадення пожежної техніки.

Поточна ситуація розвитку природних ландшафтів, зміни клімату та обмеження доступу до значної території через мінну небезпеку вказує на те, що слід очікувати виникнення великих пожеж у найближчі роки, розвиток яких буде пов'язаний переважно з наслідками військових дій. За умови повторення погодних умов 2020 року масштаби пожеж можуть стати найбільшими за час існування ЧЗВ. Покращити ситуацію та запобігти великим пожежам можуть комплексні оперативні та стратегічні заходи з удосконалення системи охорони природних ландшафтів від пожеж, в тому числі лісогосподарські заходи, верифікація забруднення території вибухонебезпечними предметами та проведення розмінування.

ДЖЕРЕЛА ВОГНЮ

Головною причиною виникнення пожеж на території зони відчуження є антропогенна діяльність. Сюди можна віднести іскри від старих автомобілів без іскрогасників, руху поїздів, недотримання правил пожежної безпеки під час виконання робіт в природних умовах (незагашені сигарети, сірники), умисні підпали, тощо.

Пожежі найчастіше виникають вздовж доріг загального користування, залізниці, поблизу місць проживання персоналу зони відчуження та самоселів, місць здійснення виробничої діяльності підприємств та організацій. Значний вплив на виникнення пожеж у південній та південно-західній частинах зони відчуження має випалювання полів, луків та заплав рік місцевим населенням на територіях прилеглих до зони відчуження. Зокрема, причинами виникнення масштабних пожеж 2020 року у двох осередках було спалювання сухої трави та сміття за межами зони відчуження. Іншим значним джерелом вогню є лінії електропередачі (ЛЕП). У зв'язку зі значною обмеженістю, а подекуди й повною відсутністю лісогосподарських заходів, відбувається погіршення стану лісів і накопичення сухостою. Наявність сухостою та природні процеси, які відбуваються в лісах зони відчуження, в цілому є позитивними для біологічного різноманіття, проте наявність таких лісів поблизу ЛЕП створює високі ризики виникнення та розвитку по-

> *Поточна ситуація розвитку природних ландшафтів, зміни клімату та обмеження доступу до значної території через мінну небезпеку вказує на те, що слід очікувати виникнення великих пожеж у найближчі роки, розвиток яких буде пов'язаний переважно з наслідками військових дій. За умови повторення погодних умов 2020 року масштаби пожеж можуть стати найбільшими за час існування ЧЗВ.*

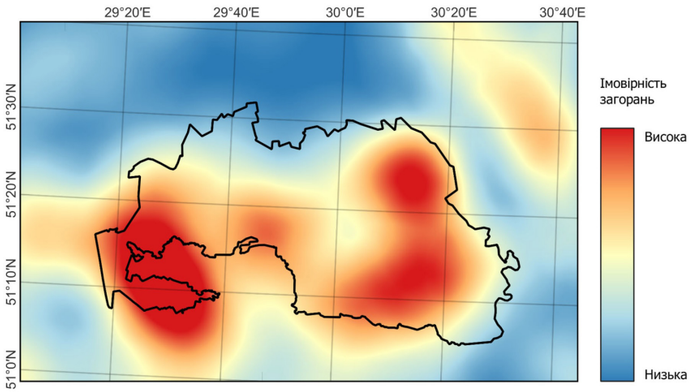


Рис. 1. Імовірність виникнення природних пожеж на території ЧЗВ та прилеглих територіях [7]

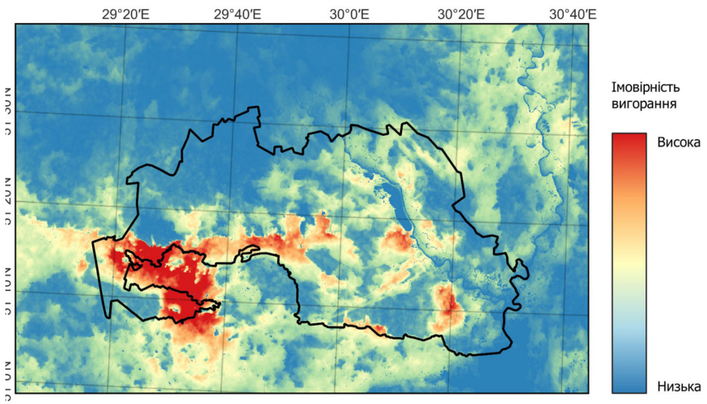


Рис. 2. Імовірність вигорання території без наявності протипожежних бар'єрів

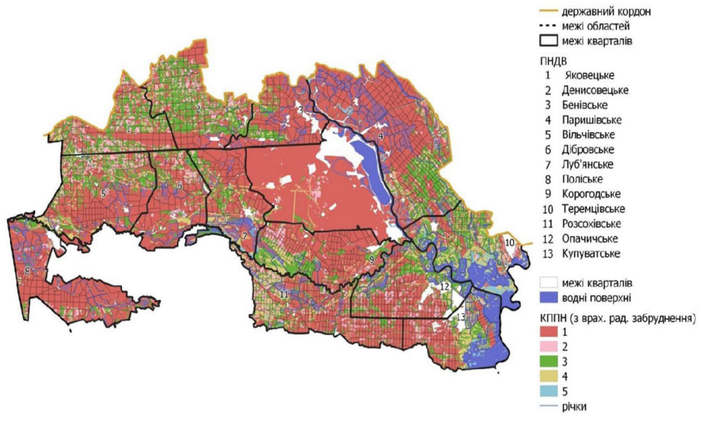


Рис.3. Карта поділу території зони відчуження за класами природної пожежної небезпеки з врахуванням чиннику радіаційного забруднення (станом на 2020 рік)[5]

жеж. Сухі дерева часто падають на лінії електропередачі, що призводить до замикання, розривів ліній та загоряння сухої рослинності (трави та лісової підстилки).

До природних джерел вогню на території зони відчуження можна віднести блискавки. Пожежі, які виникають після грозової активності, є досить рідким явищем і не завжди фіксуються, адже після удару блискавки пожежа може виникнути не відразу, а при обстеженні горільника визначити причину загоряння складно.

У 2022 році до джерел вогню додались обстріли та забруднення вибухонебезпечними предметами, детонація яких може стати причиною виникнення пожеж. Поки триває війна масштаби та розташування забруднених (замінованих) територій визначити неможливо, що значно ускладнює ситуацію з лісовими пожежами.

ЗАПАСИ НАДЗЕМНИХ ЛІСОВИХ ГОРЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ

Запаси надземних лісових горючих матеріалів (ЛГМ) зростають з віком, що є закономірним. При верхових пожежах активну участь у горінні приймає хвоя, а деревина та кора стовбурів і гілок не згорає. Зі зростанням віку насаджень за високої повноти деревостану крони дерев розташовуються високо та стають недосяжними для полум'я низових пожеж. У зв'язку з цим найбільш небезпечними є молодняки з низько опущеними кронами, високоповнотні насадження і насадження з густим підліском та підростом [1]. У структурі надземних ЛГМ переважає деревина, яка складає 75-85% запасу. Найменше становить хвоя у кронах 3,5-7,0% (5-10 т·га$^{-1}$), яка є провідником і підтримувачем горіння під час верхових пожеж та головним джерелом емісії радіонуклідів. На відміну від хвої, листя у кронах насаджень перешкоджає поширенню вогню і може зупинити розвиток верхових пожеж. Проте, ця особливість не стосується періоду надзвичайної пожежної небезпеки з комплексним показником вище 10000.

Залежно від віку, найбільш пожежонебезпечними є молодняки, а найбільш стійкими – стиглі та пристигаючі насадження. В ЧЗВ найбільші запаси надземних ЛГМ зосереджені у середньовікових насадженнях. Молодняки займають 10,4% площі лісів [9], саме у цих насадженнях існує найвища небезпека виникнення верхових пожеж та участі у процесі горіння всіх груп ЛГМ.

У високоповнотних насадженнях запаси надземних ЛГМ становлять 12-14 кг·м$^{-2}$, а у низькоповнотних 4,5-7,0 кг·м$^{-2}$. Низькоповнотні насадження характеризуються низькоопущеними кронами та наявністю добре розвинутого надґрунтового покриву із осок та злаків, що підвищує ризик загорянь ранньою весною, наприкінці літа та восени. Відсоток запасу хвої від загального запасу коливаються в межах 3-7%, кори й деревини гілок та стовбура в межах 8-12% і 79-85% відповідно.

Значні запаси надземних ЛГМ сконцентровані на територіях з високим радіоактивним забрудненням (>5 Кі·км$^{-2}$). На цих територіях (30% площі ЧЗВ) лісогосподарська діяльність заборонена, зв'язку з чим в насадженнях відбувається накопичення ЛГМ. Площа лісів, на яких господарська діяльність дозволена становить 29% території. Пожежі на території ЧЗВ несуть в собі високі екологічні ризики, ризики опромінення персоналу задіяного на гасіння тощо.

Прогноз потенційної поведінки пожежі є ключовим елементом плану управління пожежами. У цьому контексті біофізичні параметри ландшафтів, такі як запаси горючих матеріалів, розміри рослинних решток, вологість є основою моделей розвитку пожеж [9].

РИЗИКИ ВИНИКНЕННЯ ТА ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖ

З метою оцінки ризиків виникнення та поширення пожеж на території ЧЗВ та прилеглих територіях виконано прогностичне моделювання, використовуючи сучасні методики відтворення динаміки природних пожеж, опрацьовані Лісовою Службою США [7]. Основу розрахунків формують узагальнені історичні дані про випадки пожеж у минулому, що визначають імовірність виникнення пожеж (рис. 1).

Також, використовуючи інструменти моделювання [7] було розроблено сценарій поширення пожеж за умови відсутності протипожежних бар'єрів (рис.2).

Відповідно до розрахунків встановлено, що найвище значення показника ймовірності розвитку пожеж сформувались у Поліському постійному науково-дослідному відділені (ПНДВ) (ймовірність поширення пожеж – 6,9%), далі йдуть Луб'янське (4,8%), Дібровське (4,4%), Вільчівське (3,7%), Корогодське (3,7%) і Опачицьке (3,3%) ПНДВ. Показник ймовірності розвитку пожежі суттєво знижується, якщо в розрахунки закладається умова, що пожежа не перетне найближчу дорогу з твердим покриттям. Тому створення надійних протипожежних бар'єрів є одним із ефективних інструментів зниження ризиків лісових пожеж на території ЧЗВ.

ПРИРОДНА ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ТА ГОРЮЧІ МАТЕРІАЛИ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ

Територія ЧЗВ характеризується високою природною пожежною небезпекою, яка визначається насамперед переважанням сухих та свіжих типів лісорослинних умов й значними площами соснових лісів. Важливим чинником, який згідно Правил пожежної безпеки в лісах України (2005) враховується при визначенні природної пожежної небезпеки є радіаційне забруднення території. Хоча таке забруднення не впливає на виникнення чи розповсюдження пожеж, проте становить загрозу пожежним та населенню через емісію та поширення радіонуклідів з димом. З точки зору небезпеки для людини доцільно використовувати чинну шкалу природної пожежної небезпеки, згідно якої близько 65% території ЧЗВ

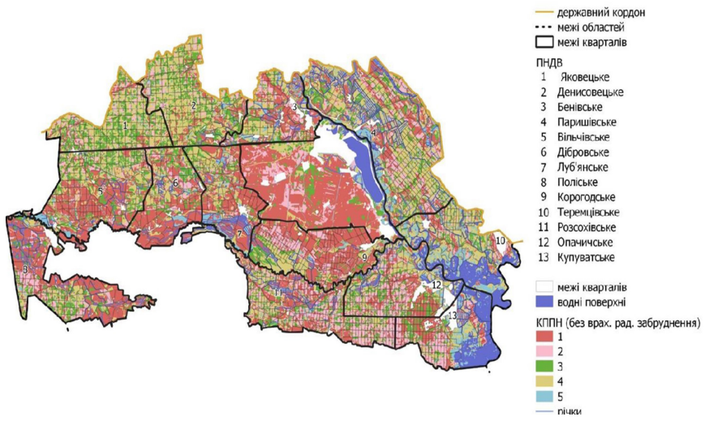


Рис. 4. Карта поділу території зони відчуження за класами природної пожежної небезпеки без врахування чиннику радіаційного забруднення (станом на 2020 рік) [5]

відносяться до І класу пожежної небезпеки (рис. 3). Проте для планування протипожежних заходів та більш ефективного впровадження системи протипожежних бар'єрів доцільно оцінювати реальну природну пожежну небезпеку, яка суттєво відрізняється (32% відноситься до І класу пожежної небезпеки) (рис.4).

Природну пожежну небезпеку визначає характеристика та записи лісових горючих матеріалів, здатних до загоряння та розповсюдження вогню. Горіння розпочинається з займання трави, лісового опаду, підстилки або мохово-лишайникового покриву та поступово поширюється на інші групи ЛГМ. За наявності вертикального зімкнення лісового насадження (наявність дерев з низькоопущеними кронами, густого підросту та підліску) вогонь може підніматися в крони та спричиняти верхову пожежу. Особливістю лісів ЧЗВ є накопичення захаращеності та деревної ламані, які сприяють виникненню пожеж високої інтенсивності.

Запаси, вологість та фракційний склад наземних горючих матеріалів визначають ризик виникнення та характер розвитку пожеж. У весняний період перелоги та луки швидше прогріваються, а сухий трав'яний покрив підсихає, що зумовлює часте виникнення пожеж саме на цих категоріях земель. З початком вегетаційного періоду та наявності зеленої трави ризик виникнення пожеж на перелогах зменшується через збільшення вологості горючих матеріалів. У літні місяці за високих температур та посушливих періодів висихає лісова підстилка, мохи та лишайники, що підвищує ризик виникнення лісових пожеж. Найбільші лісові пожежі, що виникали у ЧЗВ, відбувалися саме у літні місяці. Лісові пожежі навесні

Рис. 5. Динаміка середньорічної температури повітря та річної кількості опадів за 1988-2020 рр. (дані метеостанції м. Чорнобиль)

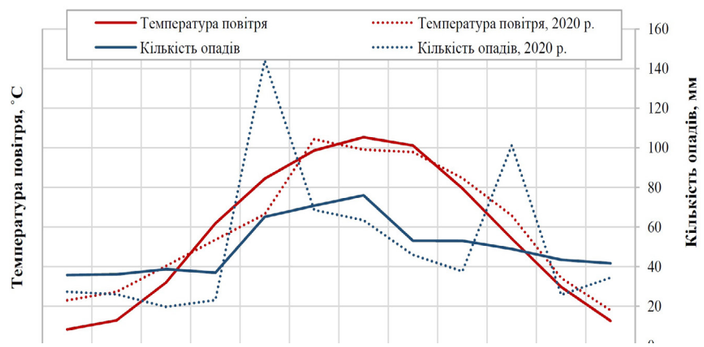


Рис. 6. Середньомісячна температура повітря та кількість опадів в ЗВ за 1988-2020 рр. (дані метеостанції м. Чорнобиль)

виникають за умови формування критичних погодних умов (засуха, низька вологість повітря, сильні вітри).

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ОБУМОВЛЕНА ПОГОДНИМИ УМОВАМИ

Одними із ключових чинників, які визначають ризики виникнення та розвитку пожеж, є погодні умови. Зміни клімату, безсніжна зима, мала кількість опадів та сильний вітер у березні-квітні та недостатні протипожежні профілактичні заходи стали одними з причин катастрофічних пожеж у квітні 2020 року в ЧЗВ. Аналіз пожежонебезпечного періоду дозволяє зрозуміти закономірності формування небезпечних умов у минулому. В умовах зміни клімату ця інформація може бути додатковою для довгострокового планування, а рішення з оперативного управління пожежами повинні прийматися на основі моніторингу поточної пожежної небезпеки погоди.

Погода – найбільш мінливий фактор порівняно з джерелами вогню та ЛГМ. Горимість лісів залежить від метеорологічних умов, які безпосередньо впливають на здатність ЛГМ до загоряння та є другим, після наявності джерел вогню, чинником, який зумовлює виникнення лісових пожеж. Ключовими кліматичними показниками, які формують пожежне середовище (вологість горючих матеріалів), розвиток та поведінку пожежі є: температура повітря, кількість та періодичність опадів, відносна вологість повітря, швидкість вітру, його характер та напрямок.

Клімат регіону розташування ЧЗВ є помірно-континентальним з порівняно теплим вологим літом та м'якою зимою. Число днів з температурою повітря вище 15°С становить 110-120, тривалість вегетаційного періоду в середньому 194 дні, тривалість пожежонебезпечного періоду в середньому становить 190-200 днів [1, 5]. Періодично спостерігаються атмосферні засухи та антициклони під час яких звичайно трапляються великі пожежі. Суховії є дуже небезпечними, оскільки вони висушують ЛГМ та стимулюють розвиток пожежі. В середньому за останні декади вони спостерігалися 3-5 днів в рік, максимально – 11 днів. Грози спостерігаються 20-30 разів на рік але переважно вони відбуваються з опадами, отже, не становлять суттєвої небезпеки виникнення пожеж.

За останні 32 роки середньорічна температура повітря становила 9,5°С (мінімальна 6,8°С була зафіксована в 1993 році, а максимальна 12,9°С - в 2007 році), середньорічна кількість опадів 596 мм (мінімальна – 418 мм – в 1988 році, а максимальна – 822 мм – в 2012 році) (рис. 5).

Із кліматичних факторів, що створюють ризики пожеж, можна відзначити довготривалі посушливі періоди влітку, в результаті яких підвищується ймовірність виникнення лісових пожеж. У XX столітті опади досить регулярно розподілялися протягом пожежного сезону – від 40-43 мм у березні-квітні до 72-78 мм у червні-липні та 54 мм у серпні. Зазвичай великі пожежі в ЧЗВ пов'язані з подібними до 2020 року тривалими посушливими періодами пожежного сезону (серпень 1992 року, квітень 1998 року, серпень 2010 року, травень 2003 року, квітень та серпень 2015 року, квітень 2020 року).

Зміна клімату призвела до того, що сучасні метеорологічні показники на території Чорнобильської ЗВ суттєво відрізняються від минулих десятиліть і є непередбачуваними, тому слід врахувати, що використання довгострокових даних про погоду матиме обмежений ефект для прогнозу пожежних ризиків у наступному десятилітті (2021-2030 роки). Загальна тенденція зміни кліматичних показників за останні три десятиліття на території ЧЗВ подібна до загальносвітової, а саме спостерігається зростання середньої температури повітря пожежонебезпечного сезону, що впливає на вологість горючих матеріалів та стійкість лісів до пожеж.

Враховуючи велику кількість легкозаймистих горючих матеріалів (суха рослинність після зими), за умови наявності джерел вогню за кліматичних умов, які простежуються у березні та квітні спостерігається високий ризик виникнення та розвитку пожеж у природних екосистемах. Особливості клімату потрібно враховувати під час планування заходів з охорони природних територій від пожеж. Описуючи окремо умови 2020 року, який характеризувався наймасштабнішими пожежами за всю історію, у весняний період спостерігалася нижча від середнього значення кількість опадів (до квітня), а температура повітря - навпаки вищою від середньої за багаторічний період (рис. 6). Такі погодні умови сформували високі ризики виникнення та розвитку пожеж. Опади та температура повітря є визначальними факторами змін пожежної небезпеки лісового фонду упродовж року. Іншим чинником, який впливає на розвиток лісової пожежі та швидкість поширення горіння, є вітер.

Вітер був основним фактором, який визначив надзвичайні масштаби пожеж у квітні, серпні 2015 року та квітні 2020 року на території ЧЗВ. Найбільш небезпечна поведінка пожежі, що в результаті призводить до катастрофічних наслідків, спричиняється поривами вітру. Узагальнюючи дані останніх десятиліть (1988-2020 рр.) видно, що в середньому 277 днів у році характеризуються мало-вітряною погодою, середня швидкість вітру яких не перевищує 3 м·с$^{-1}$. Кількість днів з поривами вітру до 5 м·с$^{-1}$ складає в середньому 38 днів, з поривами вітру 5-10 м·с$^{-1}$ – 260 днів. Кількість днів з поривами вітру, які можуть спричинити перехід низових пожеж у верхові (більше 10 м·с$^{-1}$) в середньому становить 67 днів. У квітні 2020 року, коли у ЧЗВ відбулася масштабна пожежа, швидкість вітру досягала 10-15 м·с$^{-1}$, що сформувало критично важкі умови для гасіння пожеж. Швидкість вітру потрібно враховувати для підвищенням рівня готовності персоналу до реагування.

Важливим показником пожежної небезпеки погоди є індекс пожежної небезпеки погоди (Fire Weather Index (FWI). Він складається з різних компонентів, що враховують вплив вологи, вітру, горючих матеріалів на поведінку та поширення вогню. Чим вищий показник FWI, тим сприятливіші метеорологічні умови для виникнення пожежі. За результатами досліджень індекс пожежної небезпеки погоди має тенденцію до зростання, за період з 1998 по 2020 середнє значення показника зросло з 3,8 до 9,0. Така динаміка вказує на тенденцію до підвищення ризиків виникнення пожеж, що потребує невідкладних заходів удосконалення системи охорони природних територій від пожеж та підвищення рівня готовності до пожежних ризиків.

Дані аналізу горимості ос-

танніх п'яти років показали, що небезпечні умови для виникнення великої пожежі можуть виникнути у будь-який проміжок часу пожежонебезпечного періоду і це буде визначатись поєднанням трьох факторів: високим або надзвичайним рівнем пожежної небезпеки погоди (4-5 класи), високою швидкістю вітру (вище 10 м·с$^{-1}$) та наявністю джерел займання.

Підсумовуючи, необхідно зазначити, що вплив кліматичних змін та нестабільність сезонного погодного режиму у ЧЗВ, зумовлює необхідність створення щоденної системи моніторингу погоди протягом року. Періоди з сніговим покривом та опадами у вигляді дощу (1-2 класи пожежної небезпеки погоди) можна вважати єдиним безпечним часом з низьким ризиком займання. Середньорічні дані за останні три десятиліття показують, що пожежний сезон і високий рівень готовності повинні розпочатися принаймні в середині березня і закінчитися не раніше початку жовтня.

ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПОЖЕЖНУ СИТУАЦІЮ

Аналіз інформації (звіти, просторовий та часовий аналіз пожеж) показав, що переважна кількість джерел займання у ЧЗВ мають антропогенне походження. Складна соціальна, економічна та екологічна ситуація у регіоні, зумовлює особливу специфічність пожежних режимів території. У ЧЗВ щодня знаходяться та працюють 3-4 тис. осіб, які задіяні в різних сферах підтримки інфраструктури та управління територією, включаючи ЧАЕС, лісове господарство, дороги, електроенергію, газ, водне господарство, пожежну безпеку в колишніх населених пунктах тощо. Більшість персоналу – працівники державних підприємств, що знаходяться у сфері управління ДАЗВ. Частина пожеж у ЧЗВ виникає через порушення правил пожежної безпеки або необережне поводження з вогнем, під час переміщення по території або виконання відповідних видів робіт. «Самосели», які є переважно громадянами похилого віку і проживають у своїх помешканнях у південно-східній та центральній частинах ЧЗВ, не зважаючи на радіаційне забруднення та обмеження, також інколи використовують вогонь для спалювання рослинних залишків або для інших цілей. Найчастіше вони спалюють рослинні рештки на своїх городах або сінокосах весною або восени, що в деяких випадках призводило до ландшафтних пожеж.

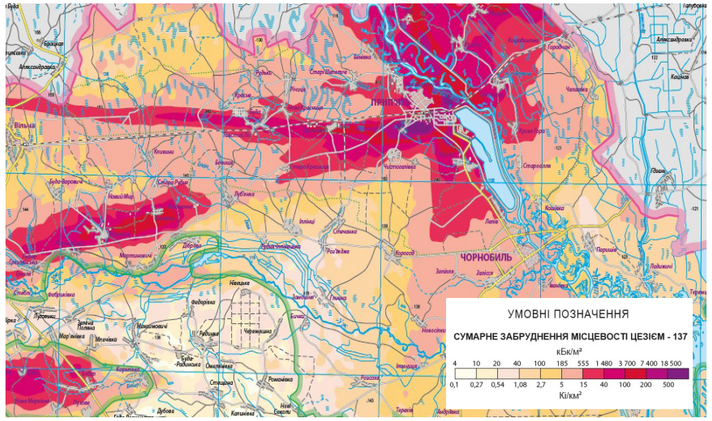


Рис. 7. Карта забруднення території зони відчуження 137Cs

В Іванківській та Поліській об'єднаних територіальних громадах (нині Вишгородський район) переважає сільське та лісове господарство, деревообробне виробництво. Наразі, більшість сільськогосподарських полів навколо зони використовуються в сільському господарстві, проте багато полів залишаються покинутими та заросли щільним трав'яним покривом. У деяких випадках, поля, що використовуються для сільського господарства і межують із ЧЗВ, навмисно випалюються навесні та у серпні, щоб очистити їх від рослинних залишків, що також часто закінчувалися пожежами в середині ЧЗВ.

Більша частина місцевого населення, що проживає навколо ЧЗВ відвідує ліси, в тому числі нелегально в межах ЧЗВ, для збору грибів, незаконної вирубки лісу, полювання, рибальства, збору металу, що іноді призводило до виникнення пожеж. Основними елементами комунальної інфраструктури району є мережа повітряних ліній електропередачі, постачання природного газу, система водопостачання та водовідведення, мережа наземного телефонного зв'язку.

РАДІАЦІЙНІ ЗАГРОЗИ ПОВ'ЯЗАНІ З ПОЖЕЖАМИ В ЧЗВ

Через 36 років після Чорнобильської катастрофи, ЧЗВ залишається відкритим площинним джерелом радіоактивності, а радіаційний фактор продовжує залишатися основним у визначенні її потенційної небезпеки. Враховуючи неоднорідність первинних випадінь, різні частини території ЧЗВ знаходяться у різному ступені небезпеки з точки зору радіаційних чинників (рис. 7). ЧЗВ одночасно є джерелом надходження радіонуклідів у суміжні регіони та є ефективним захисним бар'єром від поширення радіонуклідів. Земельні, водні та лісові ресурси ЧЗВ виконують функцію депо, тобто природного бар'єра на шляху розповсюдження радіоактивного забруднення. Від надійності бар'єрних властивостей цієї зони залежить ступінь її небезпеки для населених територій.

Основними шляхами міграції радіонуклідів за межі ЧЗВ є водний та повітряний (внаслідок пожеж). Нещодавні масштабні пожежі, спричинили значні обсяги руйнації природних екосистем, дестабілізацію радіаційної ситуації на окремих територіях, та суттєво збільшили винос радіонуклідів за межі ЧЗВ повітряним шляхом. Зазвичай частка виносу радіонуклідів з повітряними масами не перевищує 5% від загального річного виносу, проте під час масштабних пожеж за короткий період часу повітряним шляхом за межі ЧЗВ може бути винесено обсяг радіонуклідів рівний річному виносу поверхневими водотоками.

Окрім виносу радіонуклідів за межі ЧЗВ та безпосередньої фізичної загрози об'єктам поводження з РАВ, пожежі на території ЧЗВ здатні призводити до суттєвого локального погіршення радіаційної ситуації за рахунок підвищення об'ємної активності радіонуклідів у приземному шарі повітря, що в першу чергу є ризиком отримання додаткових доз опромінення персоналом задіяним на гасінні пожеж. Також погіршення радіаційної ситуації у випадках пожеж може стати причиною поверхневого забруднення техніки, обладнання та іншого майна за рахунок збільшення радіоактивних атмосферних випадінь.

За результатами контролю потужності еквівалентної дози гамма-випромінювання на постах автоматизованої системи контролю радіаційного стану (АСКРС) в 2020 р. на території ЧЗВ встановлено, що за період пожежі рівні потужності еквівалентної дози гамма-випромінювання в районі пожежі істотно не змінювалися. Об'ємна активність 137Cs у приземному шарі атмосфери в районах пожеж в 2020 році свідчить про те, що отримані дані не досягли значень ДКв (допустима концентрація для населення згідно з НРБУ-97), проте встановлені контрольні рівні були перевищені у 1,4 – 44 рази.

Враховуючи те, що гасіння пожежі супроводжується важкими фізичними навантаженнями, які призводять до збільшенням об'єму дихання від 2 до 6 разів (з 0,54 – 1,5 м^3·год$^{-1}$ до 3 м^3·год$^{-1}$, відповідно до таблиці Д.2.8 - Референтний розподіл часу опромінення за видами фізичного навантаження та відповідні об'єми дихання, НРБУ-97), може створюватися ситуація, коли у особового складу інгаляційне надходження радіонуклідів буде таким як при показниках об'ємної активності, вищих за ДКв, навіть за умов їх формального неперевищення.

Найвищі радіаційні загрози пожежі несуть для пожежних та персоналу, задіяних на їх гасінні, значно меншу іншим працівникам зони відчуження. Незначну небезпеку підвищення концентрації радіонуклідів у повітрі може нести населенню у сусідніх із ЧЗВ населених пунктах.

ВИЯВЛЕННЯ ТА РЕАГУВАННЯ

Після двох великих пожеж, які трапилися на території ЧЗВ у 2015 році, завдяки державній підтримці та співпраці з боку Лісової Служби США розпочалося поступове оновлення технічних засобів для виявлення та гасіння пожеж в ЧЗВ, приміщень для лісових протипожежних підрозділів, а також підвищення кваліфікаційної підготовки лісових пожежників – навчання лісового персоналу загальноприйнятим методам боротьби з лісовими пожежами. Зокрема, за підтримки Лісової Служби США було встановлено п'ять камер відеоспостереження (Опачичі, об'єкт «Дуга», Луб'янка, Вільча, Паришів), які наразі через військові дії не можуть використовуватися. Придбано спеціальні вогнестійкі костюми для всього лісового персоналу ЧЗВ, який задіюється під час гасіння пожеж, придбано 2 легкі пожежні модулі на базі автомобіля Ford для оперативного реагування на випадки пожеж. Проте враховуючи велику площу ЧЗВ, наявність радіаційного забруднення, значні запаси горючих матеріалів, низьку щільність доріг протипожежного призначення та тренд кліматичних змін, вищезазначені заходи не дозволили кардинально знизити ризики пожеж.

Характеризуючи систему виявлення слід зазначити, перш за все, відсутність цілісного покриття камерами відеоспостереження – для якого потрібно 13-15 камер відеоспостереження. Наразі використовують «ручну» систему азимутальних кругів для визначення місця пожежі. Всього на території заповідника для виявлення пожеж використовуються 10 діючих пожежно-спостережних веж (ПСВ). Наявність 5 ПСВ обладнаних камерами відеоспостереження та 5 ПСВ із спостерігачами (с. Корогод, м. Чорнобиль, с. Грезля, с. Котовське, с. Черевач) не забезпечують достатньо ефективної системи виявлення пожеж на всій площі. Надійне виявлення (засічкою з двох веж) відбувається на площі близько 45% території Заповідника. Неповне покриття території є недосконалістю системи охорони лісів від пожеж і зумовлює високу вірогідність розвитку великих неконтрольованих пожеж. Камери відеоспостереження є сучасним та технологічно інноваційним інструментом виявлення пожеж і повинні бути основою системи виявлення пожеж у Заповіднику. Звичайно, камери розташовуються на діючих пожежно-спостережних вежах (на висоті 35 м)

або на спеціалізованих вежах (48 м), що дозволяє суттєво збільшити зони виявлення. Використання технології high definition та спеціальної оптики дозволяє отримати на моніторах зображення високої роздільної здатності і бачити дим від пожеж на ранніх стадіях, а також діагностувати колір диму, що дозволить негайно розпочати розвідку пожежі безпосередньо після її виявлення. Використання камер відеоспостереження дозволяє суттєво покращити умови роботи пожежного спостерігача, який знаходиться у приміщенні, що зменшує дози опромінення, забезпечує більш комфортний температурний режим, а отже дозволяє підтримувати високий рівень уваги та концентрації під час виявлення пожеж.

На даний час, ефективність діяльності протипожежних служб в ЧЗВ та швидкість реагування суттєво знижується незадовільним станом дорожньої мережі. До аварії основу мережі складали дороги з твердим покриттям (Дитятки, Паришів, Опачичі, Черевач, Корогод, Нові Шепеличі, Поліське), а також ґрунтові дороги, більшість з яких проходила по квартальних просіках. З моменту аварії на ЧАЕС близько 90% лісових доріг є непроїзними. Головною причиною цього є природне відновлення деревних порід та падіння дерев. На окремих просіках та колишніх лісових дорогах масово з'явилися дерева берези, осики, сосни, дуба та інших порід. Практично використовувати такі дороги для гасіння неможливо через велику кількість часу та трудозатрат, які необхідні для їх розчистки. Упродовж багатьох років мережа лісових кварталів не використовувалась у якості доріг, що призвело до зникнення старих ґрунтових доріг, які проходили по квартальних просіках.

Іншим, вагомим недоліком реагування є відсутність цифрової карти доріг, яка давала б змогу використовувати GPS-навігатори під час виїзду на місце пожежі (це є надзвичайно актуальним в умовах плинності кадрів, коли для доставки сил і засобів потрібні знання території і досвід). Наявні дороги та розміщення сил та засобів пожежогасіння не забезпечують ефективний час доставки протипожежних сил та засобів до місця пожежі.

Значна частина доріг, які були на мапах, стали не проїзними, в місцях гасіння пожеж минулих років було створено ряд нових доріг за допомогою військово-інженерної машини БАТ-2, а також наявні інші ділянки, які можуть бути використані для проїзду пожежної техніки (пустирі, лінії електромереж, мінералізовані смуги тощо). Тому розробка фактичної карти пожежних доріг ЧЗВ та їх класифікація є пріоритетним завданням підвищення ефективності управління пожежами. Суттєві зміни доступності доріг слід очікувати на територіях, пройдених пожежами у 2020 та 2022 роках та після визначення замінованих територій. Окрім того, доцільно створити перелік стратегічних (пріоритетних) доріг, які потрібно постійно підтримувати у проїжджому стані. Зусилля щодо технічного обслуговування доріг слід узгоджувати та координувати з іншими організаціями, що функціонують в межах ЧЗВ (ДАЗВ, ДСНС України тощо), щоб досягти максимальної ефективності та ефективного управління пожежами.

Доступність доріг є критичною умовою швидкого реагування та агресивної початкової атаки. В межах виконання протипожежних заходів потрібно проводити огляд стану доріг (на предмет їх прохідності, наприклад через повалені дерева) та регулярно оновлювати цифрову карту доріг.

ПІДВИЩЕННЯ ПОЖЕЖОСТІЙКОСТІ ЛІСІВ

Зниження природної пожежної небезпеки та підвищення пожежостійкості лісів повинно здійснюватися відповідно до Закону України «Про природно-заповідний фонд» та Правил пожежної безпеки в лісах України. Зниження природної пожежної небезпеки можливе шляхом проведення комбінованих лісівничих та лісокультурних заходів з метою досягнення довготривалого протипожежного ефекту та формування пожежостійкого ландшафту у ЧЗВ. Такі заходи є довготривалими та мають стратегічне значення. Основну та пріоритетну увагу потрібно приділяти лісівничим заходам з переформування та сприяння природному поновленню листяних порід у чистих соснових деревостанах, які знаходяться у зонах з високою ймовірністю виникнення та розвитку пожеж, зонах з низькою щільністю доріг та в умовах низького та середнього радіаційного забруднення. Частку сосни в складі окремого деревостану потрібно поступово зменшувати до 30-50 % упродовж 10-25 років. Підвищення пожежостійкості лісів повинно бути включено до плану заходів поряд з іншими видами профілактичних робіт.

Для підвищення пожежостійкості лісів рекомендується застосувати три основні типи довготривалих комбінованих лісокультурних та лісівничих протипожежних заходів:

1) зменшення густоти (кількості дерев) на 40-50% у 100-метрових протипожежних заслонах з кожної сторони дороги, вздовж протипожежних блоків. Густоту деревостанів необхідно зменшувати до повноти 0,5-0,6 із залишенням найкращих та найстійкіших дерев з метою формування напіввідкритої структури. При цьому періодично треба видаляти наземні горючі матеріали;

2) максимально зменшити частку чистих соснових насаджень всередині блоку шляхом вибіркових рубок та сприяння природному відновленню берези, осики та інших листяних видів;

3) створення листяних пожежостійких узлісь вздовж доріг, де можуть працювати пожежні машини під час гасіння пожеж.

Всі заходи підвищення пожежостійкості лісів потрібно планувати враховуючи протипожежні блоки на основі доріг або інших природних протипожежних бар'єрів. Роботи слід планувати залежно від частки молодих та середньовікових чистих соснових насаджень в межах блоку. Кінцева мета – зменшити частку чистих соснових насаджень до 20-50% у блоці і менше. Лісівничі заходи, в першу чергу, проводяться на ділянках, розташованих поблизу зовнішніх частин пожежних блоків, щоб досягти зменшення висоти полум'я та лісової пожежі в місцях, що знаходяться поблизу доріг.

СИСТЕМА ПРОТИПОЖЕЖНИХ БЛОКІВ

Високий рівень пожежної небезпеки на територій ЧЗВ вимагає створення системи протипожежних блоків, які дозволять зупинити пожежу. Пожежні блоки формуються таким чином, що пожежні розрахунки можуть зупинити будь-який вогонь на межі блоку, використовуючи стратегію та тактику відповідно до типу пожеж та рівня пожежної небезпеки. Враховуючи існуючі обмеження на будівництво бар'єрів, зокрема, статус заповідних територій та радіаційне забруднення, в першу чергу, планується створити систему протипожежних блоків з границями на основі доріг з твердим покриттям. Розташування протипожежних розривів та їх тип для кожного пожежного блоку залежить від пожежних ризиків, часу реагування, кількості протипожежних сил та засобів і водопостачання.

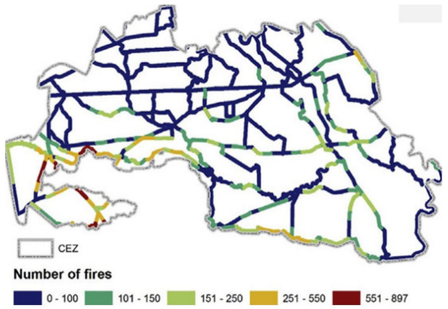


Рис. 8. Кількість пожеж, які припадають на окремі ділянки протипожежних бар'єрів (за результатами моделювання [7])

Проєктування протипожежних блоків здійснюється виходячи з умови, що за найгіршого сценарію максимальна площа пройдена пожежею – це територія, яка знаходиться в межах пожежного блоку. Такий підхід пов'язаний з низькою щільністю доріг та важкою доступністю для техніки територій в межах блоку, що робить гасіння більшості пожеж складним та тривалим або навіть неможливим за екстремальних пожежних погодних умов. Отже, систему протипожежних блоків потрібно планувати таким чином, щоб дозволити мінімізувати загальну площу пожежі. Застосування цього підходу визначатиме оборонну стратегію боротьби з вогнем, коли пожежники готуються зупиняти пожежі на межі протипожежного блоку, що дозволяє використовувати пожежні машини та відпал, а також безпечну евакуацію персоналу перед підходом фронту.

Основним елементом протипожежного блоку повинен бути протипожежний заслон – комбінований (складний) бар'єр, смуги шириною 100 м, з обох сторін асфальтованої дороги, які включають мінералізовані смуги на відстані 5-10 м з кожної сторони вздовж дороги (якщо на ділянці наявні горючі матеріали), безлісу смугу 30 м з кожної сторони дороги та можуть включати смуги листяного лісу шириною до 70 м або сильно зріджені соснові насадження (з повнотою 0,4 і менше). Зменшення густоти насаджень проводиться з метою зменшення інтенсивності пожеж у 100-метровій зоні біля дороги. Зниження температури та швидкості пожежі дасть змогу розгорнути пожежні бригади на дорогах перед наближенням пожежі та створити умови за яких пожежники зможуть зупинити пожежу. В якості критерію оптимізації для прийняття рішення про розташування протипожежних заслонів необхідно використовувати показник ризику розвитку пожежі (burn probability).

Фактично це єдина можлива стратегія, яка забезпечить загальне зниження ризику розвитку великих лісових пожеж на території ЧЗВ без суттєвих додаткових фінансових ресурсів. З іншого боку, впровадження такої стратегії вимагає значної організаційної роботи. Враховуючи той факт, що більшість запланованих попередніми проєктами протипожежних розривів не реалізовувалися, а ті, що були створені, втрачали своє значення через відсутність заходів з підтримки (очищення від горючих матеріалів), розробка протипожежних розривів на основі існуючої мережі доріг та природних бар'єрів створює кращі передумови для реалізації.

В цілому, за умови застосування такої системи протипожежних заслонів їх загальна протяжність на території ЧЗВ буде становити 930 км на загальній площі 186 км^2 (7% від площі ЧЗВ). Мережа протипожежних розривів, яка була запланована проектами протипожежного впорядкування в 1990-х роках передбачала загальну протяжність 111 км із середньою шириною 20 м, що дорівнювало загальній площі 2,76 км^2 (0,1% від площі

ЗВ).

На основі моделей ймовірності займання та розвитку пожеж (Ager A. Et al, 2019) було розраховано потенційне вогневе навантаження на окремі ділянки протипожежних заслонів (рис. 8)

Резюмуючи, необхідно зазначити, що система протипожежних блоків, яка рекомендується Планом [5] розроблена для умов мінімального фінансування. Межі протипожежних блоків запроектовані на основі існуючих штучних та природних розривів. Обов'язковим доповненням до системи протипожежних блоків та заслонів є регулярне проведення лісівничих заходів спрямованих на зниження накопичення горючих матеріалів як у середині блоків так і на межі із заслонами.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПЛАНУ УПРАВЛІННЯ ПОЖЕЖАМИ В ЧЗВ

Сучасний рівень управління пожежами у ЧЗВ характеризується більше традиційним підходом, в якому переважають заходи з охорони лісів від пожеж, а не управління пожежами. Перший підхід вважається досить застарілим і не використовується у провідних країнах. Навіть при цьому, більшість вимог Правил пожежної безпеки в лісах України та Положення про лісові пожежні станції не виконується у ЧЗВ через об'єктивні та суб'єктивні причини.

Необхідно зазначити, що як на даний час, так і у найближчому майбутньому, можна прогнозувати, з одного боку, відсутність достатніх людських та фінансових ресурсів та технічних засобів у ЧЗВ для реалізації всіх підходів охорони лісів від пожеж, а з іншого боку - суттєве підвищення ризиків виникнення великих пожеж через зміни клімату, накопичення горючих матеріалів та мінну небезпеку. Отже, коректним підходом у даній ситуації є ширше та постійне залучення наукових досліджень, які допоможуть дати кількісну характеристику ризиків виникнення та розвитку пожеж для кожної ділянки ЧЗВ та частини пожежонебезпечного періоду. Це дозволить спрямувати обмежені ресурси ЧЗВ на найбільш пожежонебезпечні ділянки та підтримувати сили та засоби на рівні готовності, який відповідає рівню загрози. На даний час у ЧЗВ немає фахівців або наукового підрозділу, який займається аналізом ризиків та їх динамікою, розробкою практичних рекомендацій з управління ризиками та пожежами.

Проведений аналіз дозволяє зробити наступні висновки.

1) Ситуація яка поєднує значні території з високим рівнем забруднення шістьма РН, відселення населення, промислову діяльність та високу пожежну небезпеку ландшафтів, яка склалася у ЧЗВ, унікальна в світі і не має аналогів.

2) Використання вогню для спалювання рослинних залишків на полях та пасовищах є постійним джерелом вогню для ЧЗВ. Системи виявлення пожеж повинні охоплювати території, що межують із зоною відчуження, а робота з протипожежної профілактики повинна охоплювати групи населення, які потенційно можуть спричиняти пожежі.

3) В межах ЧЗВ ризики великих пожеж будуть зростати через всихання лісів накопичення горючих матеріалів та забруднення території вибухонебезпечними предметами.

4) Для планування протипожежних заходів доцільно використовувати шкалу природної пожежної небезпеки земель без врахування радіаційного чинника. Радіаційний чинник повинен враховуватись під час визначення готовності до гасіння пожеж та стратегії гасіння з метою мінімізації доз персоналу.

5) Пожежна небезпека погоди є ключовим чинником, який визначає дати виникнення пожеж у ЧЗВ, що вимагає її постійного моніторингу.

6) Екосистеми ЧЗВ знаходяться в активній динаміці внаслідок коливання ґрунтових вод та інших чинників природного та антропогенного походження. Для точного прогнозування поведінки пожежі необхідна актуальна карта рослинного покриву, що вимагає включення робіт з актуалізації карти моделей горючих матеріалів в річний регламент робіт з протипожежних заходів.

7) До реалізації плану управління пожежами ЧЗВ повинні бути залучені всі зацікавлені сторони – підприємства, відомства, служби, персонал, населення, яке проживає біля ЧЗВ. План повинен включати міжвідомчу координацію та фінансові зобов'язання із попередження та гасіння пожеж, а також базуватись на актуальних даних досліджень та моніторингу.

В цілому, аналіз наявної інформації, пов'язаної з пожежами показав, що ЧЗВ з пірологічної точки зору є унікальним випадком у світі тому потрібне наукове обґрунтування плану управління пожежами. Потрібно використовувати передові методи моделювання ризиків та враховувати їх під час розробки Плану.

Пожежі у квітні 2020 року у ЧЗВ суттєво змінили запаси ЛГМ та майбутні ризики, які за умов кліматичних змін протягом наступних десятиліть будуть зростати, що вимагатиме залучення більшої кількості ресурсів для попередження та ліквідації пожеж.

Джерела займання всередині та за межами ЧЗВ є основною причиною всіх великих пожеж, що вимагають систематичної роботи з сільським населенням та землекористувачами поблизу ЧЗВ, державних підприємств, які функціонують у ЧЗВ.

Раннє виявлення пожежі в комплексі зі швидким і ефективним його гасінням є основою будь-якої стратегії боротьби з пожежами. Ефективне реагування на можливі катастрофічні пожежі у ЧЗВ у пожежні максимуми буде маловірогідним через застаріле і зношене устаткування для гасіння пожеж та недостатню мережу доріг. У зв'язку з цим, для поліпшення ефективності гасіння пожеж у ЧЗВ необхідно оновити існуюче технічне забезпечення для гасіння пожеж та актуалізувати карту доріг.

Виходячи з вищезазначеного рекомендується:

- взяти до уваги Пропозиції щодо середньо- та довгострокових заходів із зниження пожежної небезпеки та підвищення ефективності ліквідації пожеж у ЧЗВ запропоновані національними координаційними нарадами в межах проєкту Лісової Служби США (2016-2018 рр.) – http://surl.li/zrit;
- невідкладно розпочати довгострокові заходи із зниження ризиків пожеж лісівничим способом враховуючи пропозиції наведені у цій статті;
- створити цифрову карту доріг протипожежного призначення ЧЗВ;
- розширити мережу системи виявлення пожеж на основі наявної технології з метою забезпечення покриття двократним виявленням 80–90% території зони з високою пожежною небезпекою. Додати компонент автоматичного виявлення пожеж та інфрачервоні камери;
- адаптувати моделі прогнозу погоди та пожежної небезпеки і забезпечити 24-годинний доступ до прогнозу погоди для керівників та відповідальних працівників всіх установ, що відповідають за попередження та гасіння пожеж;
- удосконалити та розширити чинний Мобілізаційний план із гасіння природних пожеж в ЧЗВ із врахуванням нової системи оцінювання пожежної небезпеки погоди та включенням заходів і відповідальності із попередження пожеж;
- забезпечити запас необхідного обладнання, матеріалів, пального, ЗІЗ для оперативного оцінювання радіаційного забруднення у зоні пожежі безпосередньо після її виникнення;
- забезпечити технічне дооснащення оперативної групи засобами радіаційної розвідки і картування шляхом придбання безпілотного літального апарату, прямопоказувальних дозиметрів і сигналізаторів, сучасних GPS-систем, засобів зв'язку;
- в основі оцінки можливих радіаційних ризиків і заходів безпеки має бути покладено один з основних принципів радіаційної безпеки та протирадіаційного захисту - рівні індивідуальних доз та кількість опромінюваних осіб повинні бути настільки низькими, наскільки це може бути досягнуто з урахуванням економічних і соціальних факторів (Принцип ALARA).

Стратегія гасіння великих та особливо великих верхових пожеж повинна базуватись на готовності (тактичної – достатньої забезпеченості силами, засобами та водою) зупинити їх на найближчому штучному або природному протипожежному бар'єрі. На даний час, площа протипожежних блоків заповідника обмежених штучними або природними бар'єрами становить 10-30 тис. га. Враховуючи особливу небезпеку пожеж на радіаційно забрудненій території, доцільно зменшити площу протипожежних блоків. Для більш ефективної системи охорони лісів від пожеж потрібні подальші польові роботи з уточнення ефективності та розміщення існуючих бар'єрів, що дозволить скорегувати стратегію попередження та гасіння пожеж.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Борсук О. А. Комплексна оцінка пожежної небезпеки лісів зони відчуження. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво». Київ. 2019. 33 с.*
2. *Літопис природи Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника. Том. 5. 2022. 270 с. URL: https://zapovidnyk.org.ua/files-pdf/litopys_2021_tom_5.pdf*
3. *Літопис природи Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника. Том. 6. 2023. 276 с. URL: https://zapovidnyk.org.ua/index.php?fn=litopys*
4. *Проект організації і розвитку Державного спеціалізованого підприємства «Північна Пуща», Ірпінь : ВО „Укрдержліспроект", 2016.*
5. *Розробка плану управління пожежами та системи підтримки прийняття рішень для попередження, раннього реагування та радіологічно-безпечного гасіння лісових пожеж у зоні відчуження. Технічний звіт. Регіональний східноєвропейський центр моніторингу пожеж. 2020. 281 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u184/chrebz_fire_management_plan_fin_7_08.11.21.pdf*
6. *Сошенський О.М., Зібцев С. В., Терентьєв А. Ю., Воротинський О. Г. Наслідки катастрофічних ландшафтних пожеж в Україні для лісових екосистем та населення. Ukrainian journal of forest and wood science. Київ, 2021. Том 12. Вип. 3. С. 21–34. URL: http://dx.doi.org/10.31548/forest2021.03.002*
7. *Ager A. A., Lasko R., Zibtsev S., Myroniuk V. et al. The wildfire problem in areas contaminated by the Chernobyl disaster. Science of the Total Environment 696 (2019) 133954. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133954*
8. *Evangeliou, N., Zibtsev, S., Myroniuk, V. et al.. Resuspension and atmospheric transport of radionuclides due to wildfires near the Chernobyl Nuclear Power Plant in 2015. An impact assessment. Sci Rep 6. 2016. 26062. https://doi.org/10.1038/srep26062*
9. *Zibtsev S. et al.. Wildfires and Fire Management in the Chornobyl Exclusion Zone during 1986-2020 : monograph. Kyiv : «PE Yamchinskiy O. V.», 2020. 217 p.*

ЗМІНИ КЛІМАТУ В ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ ТА ЇХ МОЖЛИВІ НАСЛІДКИ

В. ВИШНЕВСЬКИЙ

Національний авіаційний університет

Дані багаторічних спостережень на метеостанції в м. Чорнобиль дають змогу встановити особливості місцевого клімату, а також зміни, що відбулися і продовжують відбуватися в Зоні відчуження.

Природне середовище в Зоні відчуження перебуває у стані постійних змін. У багатьох випадках вони спричинені змінами клімату, які найперше впливають на водний режим місцевих річок і водойм, стан рослинного і тваринного світу. Встановленню кліматичних змін у досліджуваній місцевості сприяє наявність тут метеостанції в м. Чорнобиль, причому майже в її центрі (рис. 1).

Дані багаторічних спостережень на метеостанції в м. Чорнобиль дають змогу встановити особливості місцевого клімату, а також зміни, що відбулися і продовжують відбуватися в Зоні відчуження.

Найважливішим параметром, якому, звичайно, привертають найбільшу увагу, є температура повітря. Протягом стандартного періоду спостережень 30-річної тривалості, а саме 1991–2020 р. середня багаторічна температура на метеостанції Чорнобиль становить 8,3°С. Важливо, що ця температура виявилася помітно вищою, ніж у попередній період такої ж тривалості, а саме в 1961–1990 рр., коли вона становила 7,1°С.

За наведеними даними може скластися думка, що температура повітря упродовж 1961–2020 рр. підвищилася на 1,2°С. Насправді її підвищення є значно більшим, адже протягом згаданих 30-річних періодів вона також зазнавала змін. Це, зокрема, засвідчують дані середньорічних спостережень до 2022 р., який недавно закінчився (рис. 2).

За наведеними даними температура повітря в м. Чорнобиль упродовж 1961–2022 рр. підвищилася приблизно на 2°С. У 1960-х роках вона становила близько 7°С, нині становить близько 9°С. Найхолоднішим у місті був 1987 р. із середньою температурою близько 5,4°С, найтеплішим – 2020 р., коли середня температура сягнула 9,9°С. Додамо, що 2020 р. виявився найтеплішим у всій країні.

Зміни температури в Чорнобилі близькі до тих, що спостерігаються порівняно неподалік. Однак у Києві вони дещо більші – за цей же період температура повітря у столиці зросла приблизно на 2,2°С. Нічого дивного в цьому немає, адже Київ за останні десятиліття істотно збільшився і кількість тепла, що тут розсіюється, також зросла.

Протягом року температура повітря зросла неоднаково: найбільше – у січні–березні, дещо менше – у липні та серпні. Порівняно незначним виявилося підвищення у травні та восени (рис. 3).

У змінах температури повітря протягом року потребує згадки аномально тепла зима 2019/2020 рр., температура якої уперше за історію спостережень виявилася плюсовою. У грудні 2019 р. вона становила плюс 2,2°С, у січні 2020 р. – плюс 0,6°С, у лютому 2020 р. – плюс 1,9°С. За цих умов зима виявилася ще й практично безсніжною.

Зазначені зміни температури повітря вкрай важливі для живої та неживої природи. Підвищення температури повітря взимку сприяє тому, що зменшується загибель тварин від низької температури та складних умов харчування. Водночас підвищення температури повітря влітку спричинює збільшення випаровування: як з відкритих водойм, так і вкритих повітряно-водною рослинністю (очерет, рогіз). Як встановлено в попередніх дослідженнях [3], залежність між випаровуванням і температурою нелінійна – навіть порівняно невелике підвищення температури спричинює значне зростання випаровування. Отже, якщо кількість опадів залишається незмінною, це має спричинювати зменшення зволоженості території.

А чи змінилася кількість опадів?

Дані спостережень дають змогу відповіді і на це запитан-

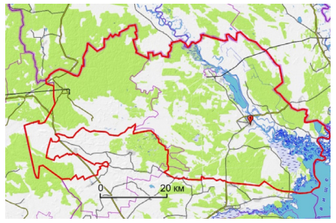


Рис. 1. Розташування метеостанції Чорнобиль у Зоні відчуження

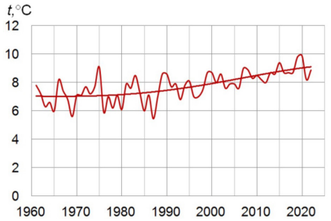


Рис. 2. Багаторічні зміни температури повітря на метеостанції Чорнобиль

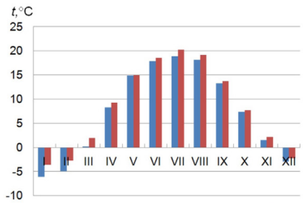


Рис. 3. Внутрішньорічний розподіл температтури повітря на метеостанції Чорнобиль: ліві стовпчики – у 1961–1990 рр., праві – у 1991–2020 рр.

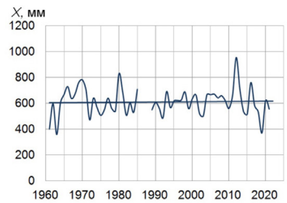


Рис. 4. Багаторічні зміни опадів на метеостанції Чорнобиль

ня. Хоча впродовж останніх десятиліть вона зазнавала певних коливань, будь-яка тенденція щодо збільшення чи зменшення кількості опадів не простежується (рис. 4).

На природу Зони відчуження впливає й вологість повітря, в якій вирізняють абсолютну вологість (парціальний тиск водяної пари) та відносну вологість. Загалом ці параметри пов'язані з температурою повітря. Тепле повітря може утримувати більше вологи, ніж холодне. Отже, за умов підвищення температури повітря абсолютна вологість зростає (рис. 5).

Протилежними є зміни відносної вологості повітря, яка внаслідок підвищення температури повітря зменшується (рис. 6).

Додамо, що близькими є зміни цих параметрів і за даними спостережень у Києві, який розташований за 100 км на південь [1].

Хоча наведені зміни відносної вологості порівняно невеликі, в останні роки вони виявилися доволі помітними. Це може впливати як на живу, так і на неживу природу.

Наступний важливий кліматичний параметр – вітер, зокрема повторюваність різних напрямків і швидкість.

Загалом на метеостанції в м. Чорнобиль, а відповідно й усій Зоні відчуження домінують західні вітри. Найменшу повторюваність мають вітри з північного сходу та півдня (рис. 7).

Утім протягом року повторюваність вітру неоднакова. Взимку найбільшою є повторюваність західних вітрів, яка сягає 23–25 % загальної. В літній період істотно зростає повторюваність вітру з півночі. Зауважимо, що північний вітер у разі виникнення лісових пожеж у Зоні відчуження може спричинювати забруднення повітря в Києві.

Що ж до швидкості вітру, то вона в Чорнобилі, як і на більшій частині території України (за винятком гір), порівняно невелика. Важливо, що ця швидкість ще й зменшується – причому помітно (рис. 8).

Зауважимо, що подібне зменшення швидкості вітру спостерігається на більшій частині України, що зокрема, засвідчують дані, наведені у працях [1, 4].

Проте зміни швидкості вітру в Чорнобилі, ймовірно, є специфічними. Є підстави вважати, що на них вплинули місцеві умови, а саме деревна рослинність, що стала вищою. На присадибних ділянках, розташованих поблизу метеостанції, раніше виконувалося оновлення плодових дерев та їх обрізання. Нині дерева стали вищими, що і визначило деяке зменшення швидкості вітру в останні три десятиліття.

Важливою проблемою, пов'язаною зі змінами клімату в Зоні відчуження, є пожежі. Її важливість полягає у кількох складових: можливості виносу радіоактивних речовин за межі зони, складності гасіння лісових пожеж, а також втратами самої живої природи.

Дослідити виникнення лісових пожеж у Зоні відчуження допомагає дистанційне зондування Землі, а саме ресурси, які містять оперативну інформацію про температурні аномалії. До таких ресурсів, зокрема, належить Worldview, доступ до якого виконується за посиланням https://worldview.earthdata.nasa.gov. Інший ресурс, який також належить НАСА, – https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map.

Аналіз даних, уміщених на цих ресурсах, показує, що пожежі, а точніше місця горіння в Зоні відчуження, трапляються порівняно нечасто. Певною мірою це пов'язано з обмеженим доступом людей на цю територію. Крім того, значна частина зони доволі добре зволожена, оскільки в її межах тече р. Прип'ять, у місці впадіння якої в Київське водосховище, утворилася велика кількість водойм і водотоків.

Однак пожежі на території, на якій багато лісів, неминучі. Такі випадки, зокрема зафіксовані навесні 2020 р. після безсніжної зими. Особливо багато осередків вогню було у квітні зазначеного року, коли помітно потеплішало (рис. 9).

Разом з тим, настання сухого періоду далеко не завжди супроводжується лісовими пожежами. Так, у посушливих червні 2019 р. та липні 2021 р. лісових пожеж практично не було. Зрештою, умови їх виникнення є окремим завданням досліджень [2].

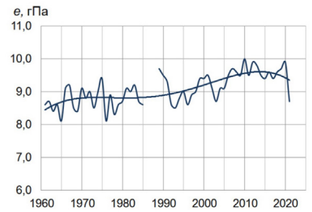


Рис. 5. Багаторічні зміни абсолютної вологості на метеостанції Чорнобиль

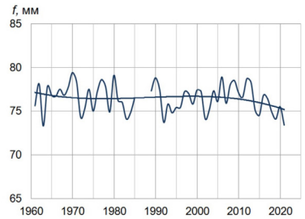


Рис. 6. Багаторічні зміни відносної вологості на метеостанції Чорнобиль

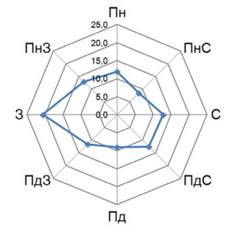


Рис. 7. Роза вітрів на метеостанції Чорнобиль

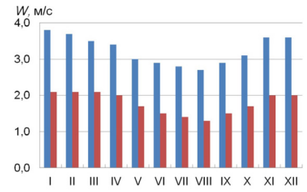


Рис. 8. Зміни швидкості вітру на метеостанції Чорнобиль: ліві стовпчики – у 1961-1990 рр., праві – у 1991-2020 рр.

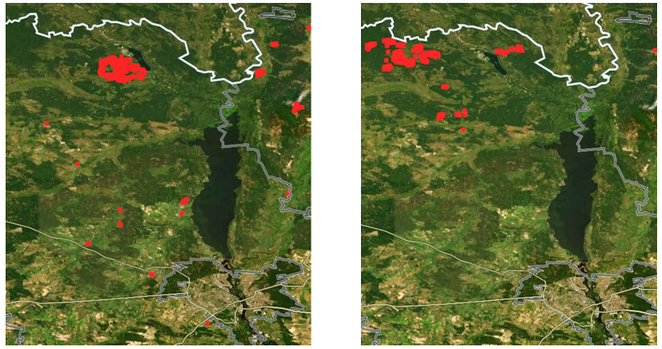


Рис. 9. Осередки вогню за даними ресурсу Firms: ліворуч – 09.04.2020 р., праворуч – 18.04.2020 р.

ВИСНОВКИ

Протягом останніх десятиліть, починаючи з 1961 р., кліматичні умови в Зоні відчуження, яка виникла після аварії на Чорнобильській АЕС, помітно змінилися. Насамперед істотно підвищилася температура повітря – приблизно на 2°С. Найбільше вона зросла у січні–березні, дещо менше – у липні та серпні. Найтеплішим за всю історію спостережень був 2020 р. Аномально теплою, з плюсовою температурою виявилася зима 2019/2020 рр. Підвищення температури повітря позначилося на його вологості: абсолютна вологість дещо підвищилася, відносна – зменшилася. Водночас кількість опадів практично не змінилася. За таких змін можна вважати, що клімат у Зоні відчуження став більш посушливим, ніж раніше. Це має впливати і на інші компоненти природи: як живої, так і неживої.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вишневський В.І., Доніч О.А., Куций А.В. Клімат Києва та його околиць. Київ: Варто. 2023. 124 с.
2. Babushka, A., Babiy, L., Chetverikov, B., & Sevruk, A. Research of forest fires using remote sensing data (on the example of the Chornobyl Exclusion Zone). Geodesy, cartography and aerial photography. 2021. 94. 35–43.
3. Vyshnevskyi V.I. The impact of climate change on evaporation from the water surface in Ukraine. Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2022. Vol. 31. N 1. P. 163–170. DOI https://doi.org/10.15421/112216.
4. Vyshnevskyi V.I., Donich O.A. Climate change in the Ukrainian Carpathians and its possible impact on river runoff. Acta Hydrologica Slovaca. 2021. Vol. 22, № 1, 3–14. DOI: https://doi.org/10.31577/ahs-2021-0022.01.0001.

СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНИЙ СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ЛАНДШАФТІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

А. СПЛОДИТЕЛЬ

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України

Для ґрунтів Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника, крім радіоактивного забруднення, характерні високі показники вмісту важких металів. Основним джерелом надходження важких металів в ґрунти Заповідника є використання свинцю для екранізації радіоактивного випромінювання під час гасіння пожежі на аварійному 4-му блоці ЧАЕС.

Для ґрунтів Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника, крім радіоактивного забруднення, характерні високі показники вмісту важких металів. Основним джерелом надходження важких металів в ґрунти Заповідника є використання свинцю для екранізації радіоактивного випромінювання під час гасіння пожежі на аварійному 4-му блоці ЧАЕС. В результаті високої температури та наступних викидів в осередку аварії свинець випаровувався та залучався до атмосферного перенесення та як наслідок відбувалось його випадання на значній відстані від станції. Так, результати досліджень Українського наукового гігієнічного центру МОЗ України в 1994 р свідчили про високі концентрації свинцю та міді, нікелю, хрому, молібдену та кадмію в 10-ти км зоні. Також було виявлено високі концентрації вмісту нікелю, кобальту, марганцю, кадмію в ґрунті експериментальних сільськогосподарських угідь [1].

Окупація Зони відчуження у лютому-березні 2022 р. рф, окрім порушення ландшафтів військовою технікою та облаштуванням оборонних об'єктів, також спричинила пожежі. Все це негативно вплинуло на ґрунтовий покрив. Масштабні пожежі у ландшафтах спричинили негативні фізико-хімічні зміни ґрунтів та зростання вмісту в них важких металів.

У цій статті ми прагнемо представити основні результати досліджень актуального стану ґрунтів фонових ландшафтів Заповідника в умовах відсутності перманентної дії джерела забруднення. Основна увага приділена аналізу даних щодо вмісту в ґрунтах валових та рухомих форм важких металів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.

При аналізі фізико-хімічних характеристик ґрунтів Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника використано фактичний матеріал польових ландшафтознавчо-геохімічних досліджень, виконаних в 2020-2021 рр.

Ключові ділянки для закладення розрізів було обрано в контрастних ландшафтно-геохімічних умовах, характерних для території дослідження. Проби ґрунтів відбирали до глибини 10 см. Для деяких типів ґрунтів були відібрані зразки з усіх (або з основних) генетичних горизонтів ґрунтового профілю.

Валовий вміст важких металів визначався мас-спектральним (ICP-MS) та атомно-емісійним методами (ICP-AES) з індуктивно зв'язаною плазмою на приладах Elan-6100 та ICP–MS аналізатор ELEMENT-2, виробництво Німеччина) в Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України. Для визначення форм знаходження ВМ у ґрунтах використаний метод постадійних витяжок, розроблений Самчуком А.І. зі співавторами та детально описаний в роботі [2].

Методика визначення форм знаходження свинцю у ґрунтах базується на послідовному екстрагуванні важких металів із ґрунту за допомогою хімічних екстрагентів [3]. Методика модифікована та вдосконалена для визначення органічної форми [4]. Суть методики полягає у поетапній обробці досліджуваного ґрунту різними екстрагентами з визначенням вмісту металу після кожного етапу, що дозволяє встановити такі форми знаходження: водорозчинна, обмінна, зв'язана з карбонатами, зв'язана з оксидами заліза і марганцю, зв'язана з органічною речовиною, важкорозчинна.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

З екологічної точки зору, забруднення ґрунту важкими металами помітно впливає на ґрунтові екосистеми, шля-

хом пригнічення діяльності мікробів і зміни структури мікробних спільнот [5]. Забруднення важкими металами може перешкоджати розкладанню органічної речовини, внаслідок зменшення вивільнення поживних речовин, але посилення секвестрації вуглецю в ґрунтах [6]. Кислі ґрунти у разі високого вмісту в них розчинних важких металів діють як джерело забруднення для прилеглих водних середовищ і, таким чином, становлять загрозу для ураження водних екосистем [7].

Структура ґрунтового покриву Заповідника тісно пов'язана з ландшафтною структурою цієї території. Вона відбиває особливості просторової диференціації рельєфу, літології та стратиграфії ґрунтотвірних порід, дренованості та режимів ґрунтового зволоження, а також зумовлених цими факторами локальних відмін рослинного покриву [8].

Ґрунтовий покрив Заповідника характеризується домінуванням дерново-підзолистих ґрунтів. За гранулометричним складом та ступенем оглеєння присутні такі їхні відміни: піщані, пилувато-піщані, супіщані, рідше неоглеєні та різного ступеня оглеєння. Такі ґрунти характерні для ландшафтів субгоризонтальних розчленованих горбисто-моренних та моренно-воднольодовикових рівнин та ландшафтів субгоризонтальних горбисто-западинних гляціодепресійних рівнин у зниженнях дольодовикового рельєфу, а також для надзаплавно-терасових рівнин. Ці ґрунти формують фон ґрунтового покриву території досліджень.

Більш родючими є дерново-підзолисті глеюваті та глейові і дернові глейові пилувато-піщані та супіщані ґрунти, що сформувалися на воднольодовикових пісках та супісках, які з глибини 0,7-1,8 м підстеляються озерно-льодовиковими суглинками. Більша родючість цих ґрунтів зумовлена сприятливими водно-фізичними властивостями, значним вмістом пилуватої фракції у покривних воднольодовикових відкладах та підстиланням їх подекуди карбонатними різновидами озерно-льодовикових суглинків.

Алювіальні дернові ґрунти піщаного та суглинистого механічного складу сформувалися на піщаному та суглинистому алювії вирівняних та сегментно-гривистих заплав Прип'яті. Їх відрізняють відносно висока родючість та сприятливий водний режим для формування лучних формацій.

Значний відсоток території Заповідника займають торф'янисто-глейові, торфувато-глейові та торфувато-болотні осушені ґрунти, що сформувалися на низинних торфах різної потужності. Найбільші масиви органогенних ґрунтів приурочені до тилових, відносно знижених ділянок заплав та надзаплавних терас Прип'яті, Ужа та їхніх притоків, а також до заболочених днищ балок і безстічних, замкнених западин.

Ландшафтно-геохімічні умови як фактор акумуляції і перерозподілу важких металів. Важливим геохімічним показником, що визначає здатність ґрунту утримувати певну кількість речовин, у тому числі й речовин-забруднювачів, є його сорбційна ємність. Найбільше значення сорбційної ємності ґрунтового поглинаючого комплексу притаманно торфувато-болотним осушеним, дерново-глейовим супіщаним і алювіальним мулувато-болотним ґрунтам – 23-82 мг·екв/100 г. При цьому значення сорбційної ємності зменшується по ґрунтовому профілю з глибиною. Середнє її значення (17-37 мг·екв/100 г) і різке зменшення з глибиною фіксується у дерново-підзолистих піщано-супіщаних ґрунтах. Найнижчий показник сорбційної ємності (2-19 мг·екв/100 г) характерний для дерново-слабопідзолистих супіщаних та дерново-підзолистих глеюватих та глейових піщаних ґрунтів. Як правило, буферність і гідролітична кислотність з глибиною знижуються у всіх типах досліджуваних ґрунтів.

Дані про розподіл мікроелементів у ґрунтах основних типів ландшафтів Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника наведено в **табл.1**. Середній вміст більшості мікроелементів у ґрунтах ландшафтів субгоризонтальних розчленованих горбисто-моренних та моренно-воднольодовикових рівнин є однаковим, за винятком міді та свинцю, що концентруються у ґрунтах надзаплавних терас.

Гідролітична кислотність одна з найважливіших характеристик ґрунтів, що обумовлена наявністю водневих іонів в ґрунтовому розчин, а також обмінних іонів водню та алюмінію в ґрунтовому поглинаючому комплексі [9]. Її вміст в верхніх горизонтах дерново-підзолистих піщаних ґрунтах нижчий ніж в алювіально-дернових глеюватих піщаних. Серед обмінних катіонів відмічається теж саме співвідношення, що і в дерново-підзолистих піщаних ґрунтах. У вертикальному розподілі виявлено два піки максимального вмісту обмінних Ca^{2+} і Mg^{2+}, глибини 25 та 55 см. Відмічена специфічна поведінка нітрат-іонів, максимум накопичення їх встановлено на глибині 45 см. Вміст важких металів в цілому для ґрунтів ландшафтів субгоризонтальних горбисто-западинних гляціодепресійних рівнин знаходиться на тому ж рівні, що і для ландшафтів субгоризонтальних розчленованих горбисто-моренних та моренно-воднольодовикових рівнин. Однак, спостерігаються поодинокі відмінності. В верхніх горизонтах виявлено максимальні концентрації марганцю. В ілювіальному горизонті більш інтенсивно накопичується нікель, ванадій.

Таблиця 1. Хімічний склад фонових ґрунтів ландшафтів субгоризонтальних розчленованих горбисто-моренних та моренно-воднольодовикових рівнин, %

Тип ґрунту	Глибина, см	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
Дерновий глейовий супіщаний	0-6	68,5	0,25	4,7	0,3	0,05	0,02	0,08	0,25	0,2	0,35
	6-13	72,6	1,30	5,5	0,75	0,05	0,02	0,1	0,2	0,13	0,34
	13-27	83,65	0,28	6,33	0,83	0,06	0,03	0,11	0,4	0,14	0,56
	40-62	85,3	0,24	6,55	0,95	0,07	0,03	0,1	0,4	0,17	0,6
	55-70	91,55	0,22	6,33	0,67	0,08	0,04	0,07	0,17	0,15	0,7
Дерново-підзолистий глинисто-піщаний	0-2	84,18	0,04	0,62	0,11	0,7	0,05	0,1	0,23	0,17	0,3
	2-7	92,5	0,01	0,62	0,14	0,13	0,03	0,06	0,06	0,21	0,35
	7-15	94,12	0,05	0,94	0,16	0,16	0,04	0,27	0,05	0,19	0,34
	40-50	95,15	0,03	0,55	0,04	0,17	0,02	0,25	0,16	0,17	0,45
Дерновий алювіальний глеюватий супіщаний	0-22	93,48	0,14	1,4	0,23	0,05	0,04	0,14	0,2	0,16	0,24
	22-42	92,9	0,23	1,75	0,23	0,27	0,06	0,18	0,23	0,17	0,17
Алювіальний дерновий глеюватий піщаний	7-14	64,5	0,26	0,7	0,22	0,03	0,01	0,3	0,5	0,23	0,56
	31-42	95,13	0,14	0,75	0,12	0,17	0,04	0,15	0,2	0,23	0,7
Алювіальний шаруватий оторфований	0-20	95,38	0,13	0,85	0,2	0,16	0,02	0,16	0,01	0,21	0,68
Торфувато-глейовий осушений	0-2	64,71	0,18	2,96	0,34	0,54	0,2	0,24	0,45	0,24	0,6
	2-7	95,17	0,13	1,75	0,23	0,13	0,01	0,05	0,15	0,14	0,3
	7-17	97,35	0,07	0,95	0,42	0,16	0,02	0,26	0,2	0,22	0,25
Алювіальний дерновий оторфований	25-47	95,23	0,05	1,15	0,23	0,05	0,03	0,19	0,24	0,16	0,4
	47-70	95,82	0,12	1,13	0,11	0,06	0,02	0,21	0,14	0,17	0,35
	70-80	95,78	0,06	0,63	0,34	0,06	0,01	0,07	0,06	0,12	0,23

Найвищі значення свинцю виявлено на глибині 50-80 см.

Структура ґрунтових горизонтів тих ґрунтів, що характерні для ландшафтів алювіальних слаборозчленованих рівнин, характеризуються складною будовою, що відображається на розподілі фізико-хімічних параметрів і вмісту мікроелементів. Як правило, вміст обмінних Ca^{2+} і Mg^{2+}, а також pH з глибиною знижується. Окремі відхилення вказаних параметрів на кривій розподілу корелюються з горизонтами озалізнення. В верхніх горизонтах алювіальних ґрунтів виявлені концентрації важких металів утворюються при поєднанні процесів глеєутворення і накопичення органіки. В 75% досліджуваних ґрунтових профілів виявлена кореляція між вмістом гумусу і рівнем накопичення важких металів.

В горизонтах залізного оксидогенезу (переважно перехідний до ґрунтотвірної породи) максимальне значення досягає вміст Fe_2O_3. З цим піком на кривій розподілу збігається максимум вмісту Al_2O_3 і мінімум – SiO_2. В цих горизонтах вміст обмінних катіонів максимальний. З важких металів в цьому горизонті максимальний вміст спостерігається для марганцю, кобальту і, частково, для цинку [10].

Дані про перерозподіл мікроелементів в генетичних горизонтах ґрунтів одержані для основних ландшафтів Заповідника. Головний компонент всіх горизонтів ґрунтового профілю – SiO_2, з глибиною спостерігається поступове збільшення кремнекислоти до 98%, що обумовлено складом ґрунтоутворюючих порід, тобто головним чином піщаними воднольодовиковими відкладами [11]. В перезволожених ґрунтах западин збільшується роль Al_2O_3, вміст якого знаходиться в межах 4,8-6,54%. Причому, з глибиною його вміст збільшується. Це пов'язано з процесом глеєутворення. Максимальна концентрація Al_2O_3 фіксуєть-

ся в верхніх горизонтах ґрунтових розрізів на територіях, які часто характеризуються процесами озалізнення у ґрунтах. З глибиною pH у таких ґрунтах змінюється від 3,9 до 6,5, що відповідає кислому класу водної міграції. Для верхніх горизонтів характерна висока гідролітична кислотність, максимальне накопичення нітрат-іону (особливо у підстилці) і гумусових кислот. Серед обмінних катіонів різко домінує Ca^{2+} і Mg^{2+} при переважанні першого. Максимально збагачені ними ґрунти западин, в межах дюн і субгоризонтальних горбисто-западинних гляціодепресійних рівнин відмічається збільшення з глибиною обмінного Mg^{2+} при зниженні Ca^{2+}.

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТАХ.

Особливостями техногенного надходження важких металів до досліджуваних ґрунтів, у тому числі й внаслідок аварії на ЧАЕС, є порушення природного типу їх розподілу у профілі ґрунтів, значне накопичення у верхньому гумусовому горизонті, збільшення вмісту забруднюючих речовин в досліджуваних ґрунтах порівняно з аналогічними ґрунтами фонових ландшафтів.

Серед ґрунтів ландшафтів алювіальних рівнин за вмістом техногенних металів виділяються торфувато-глейові осушені ґрунти (Рис.1). Для них характерне істотне накопичення свинцю та ванадію і понижений вміст нікелю, хрому і цинку в порівнянні з алювіальними дерновими і лучно-болотними осушеними ґрунтами, які залягають на алювіальних відкладах.

За вмістом більшості елементів згадані дернові та лучно-болотні ґрунти займають проміжне положення між ґрунтами ландшафтів субгоризонтальних розчленованих горбисто-моренних та морено-воднольодовикових рівнин і ландшафтів алювіальних слаборозчленованих рівнин. Спостерігається відмінність у накопиченні важких металів у ґрунтах, що сформовані на алювіальних піщаних відкладах від дерново-підзолистих ґрунтів: більший вміст свинцю, і менше – нікелю, хрому.

Для аналізу закономірностей міграції важких металів в різних ландшафтно-геохімічних умовах було вивчено їх радіальний розподіл в профілях типових ґрунтів (Рис.2) та побудовано карти латерального розподілу свинцю, міді, молібдену та нікелю (Рис. 3-6).

Вихідною передумовою стало положення про те, що спостережувані закономірності достатньо об'єктивно характеризують сформовані до теперішнього часу геохімічні рівноваги і, отже, будуть визначати вторинний перерозподіл техногенних важких металів.

Торфувато-глейові ґрунти заплавних ландшафтів, що не зазнали осушення і перебувають і умовах достатнього природного зволоження, характеризуються високим вмістом Cu і низьким – Ni, Cr, Zn, порівняно з дерново-алювіальними осушеними та алювіальними мулувато-болотними ґрунтами.

Практично всі важкі метали в ландшафтах субгоризонтальних розчленованих горбисто-моренних та морено-воднольодовикових рівнин накопичуються у верхніх горизонтах ґрунту. У ґрунтах западин встановлені максимальні значення концентрації ванадію, міді, нікелю, кобальту при високому вмісті й інших елементів. У ґрунтах заболочених западин, де проявлений процес глеєутворення, відзначено збільшення вмісту міді та хрому. Проведені аналітичні дослідження показали, що майже половина вмісту важких металів у ґрунтах пов'язана з органічною речовиною. Накопичення мікроелементів алювіальних дернових і торфувато-болотних осушених ґрунтах відбувається внаслідок утворення ними малорухомих комплексних сполук із гуміновими кислотами.

Поведінка важких металів в ґрунтах ландшафтів субгоризонтальних розчленованих горбисто-моренних та морено-воднольодовикових рівнин аналогічна розподілу обмінних катіонів, гумусових кислот, тобто практично всі важкі метали накопичуються в верхніх горизонтах ґрунту. У дернових та дерново-підзолистих ґрунтах западин з помірним рівнем зволоження спостерігається максимальне накопичення нікелю при до статньо високому вмісту інших елементів. В ґрунтах заболочених западин, де проявляються інтенсивні процеси глеєутворення, відзначено збільшення вмісту хрому.

На поведінку рухомих форм важких металів у ґрунтах істотний вплив має органічна речовина та гумінові кислоти. Вони визначають інтенсивність процесів утворення нерозчинних і розчинних комплексних сполук.

Так, підвищена вологість та кислотність сприяє процесу опідзолення, окиснення гумусових кислот у підзолистих ґрунтах та утворенню фульвокислот.

Вони утворюють із важкими металами комплекси, розчинні в широкому інтервалі pH. Такі комплекси важких металів з фульвокислотами мігрують ґрунтовим профілем. З гуміновими кислотами утворюються розчинні й малорухомі в кислому середовищі комплекси. Це сприяє накопиченню рухомих форм мікроелементів у приповерхневому гумусовому горизонті [12].

За отриманими даними щодо розподілу форм знаходження важких металів в основних типах ґрунтів Заповідника, наприклад, у дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтах частка обмінних форм для Cu становить частка важких металів, абсорбованих на гідроксидах Fe та Mg складає 5,8-9,2%, а частка важких металів, що зв'язана з гумусовими кислотами для цих елементів складає 33,5-36,7 % тощо (табл.2).

У дернових глейових та торфувато-глейових осушених ґрунтах, порівняно з дерново-підзолистими глинисто-піщаними та дерново-слабопідзолистими піщаними, зростає частка форм, пов'язаних із гумусовими кислотами, і зменшується частка легкообмінних.

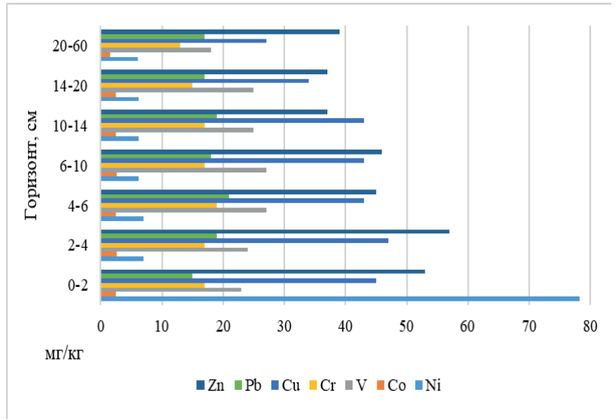


Рис. 1. Розподіл валового вмісту важких металів у за профілем горизонтів торфувато-глейового осушеного ґрунту, мг/кг

ПІРОГЕННА ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ.

Лісові пожежі, що виникли внаслідок систематичних об-

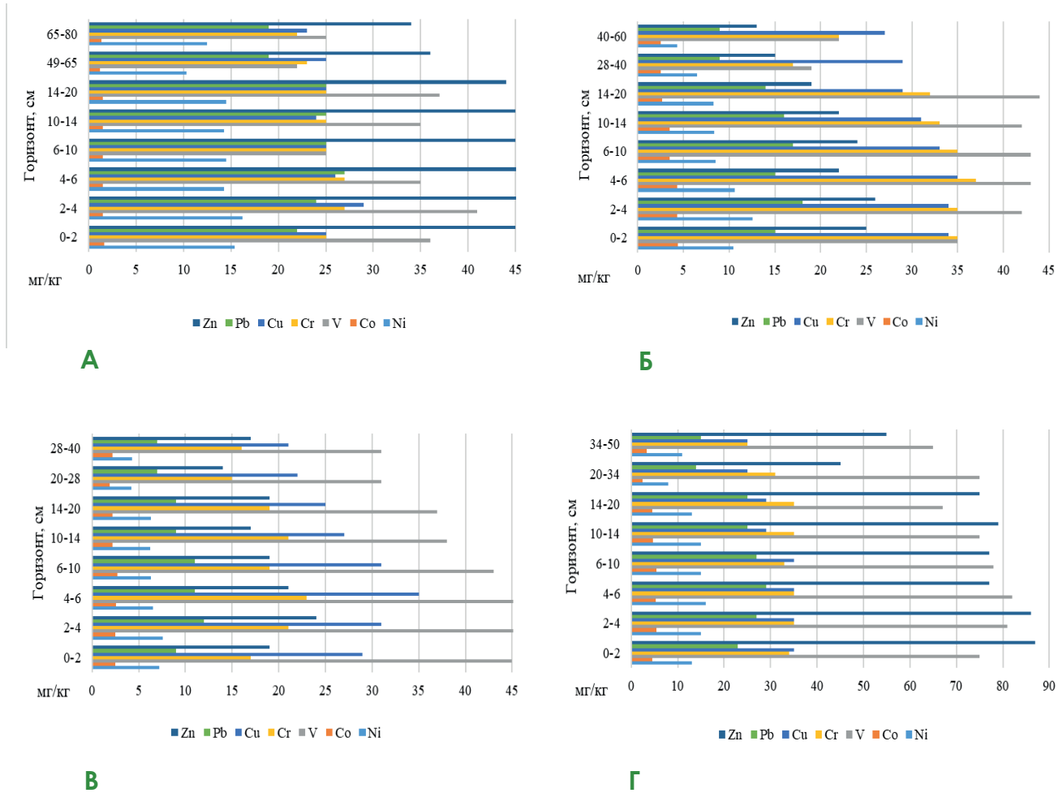


Рис. 2. Розподіл валового вмісту важких металів у за профілем горизонтів у ґрунтах, мг/кг: А) Дерново-слабопідзолистий піщаний; Б) Дерново-підзолистий супіщаний; В) Дерново-підзолистий глинисто-піщаний; Г) Дерновий глейовий супіщаний

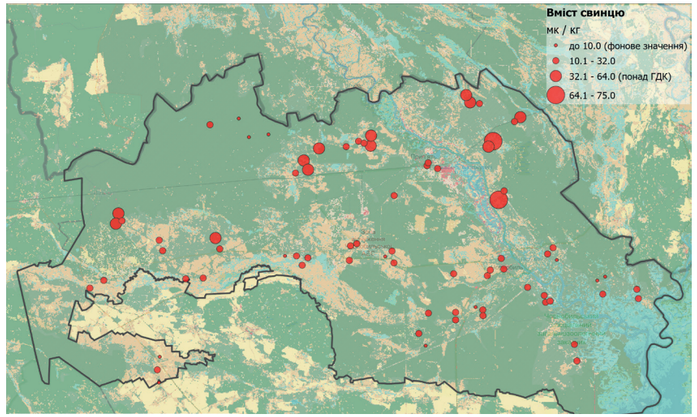


Рис. 3. Розподіл свинцю в сучасному ґрунтовому покриві (горизонт 0-10 см) Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.

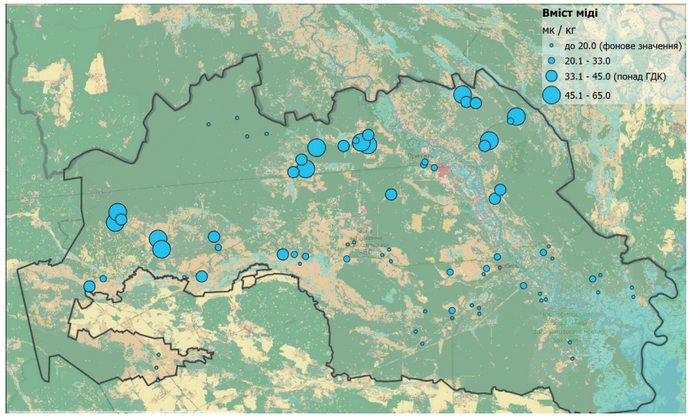


Рис. 4. Розподіл міді в сучасному ґрунтовому покриві (горизонт 0-10 см) Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.

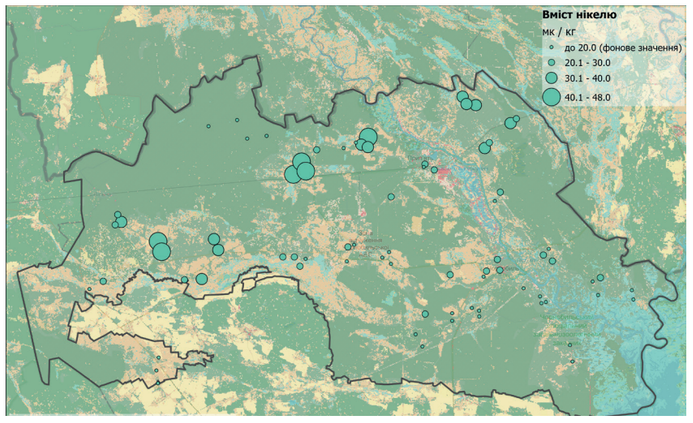


Рис. 5. Розподіл нікелю в сучасному ґрунтовому покриві (горизонт 0-10 см) Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.

стрілів, різко транформували верхню частину ґрунтового профілю, навіть до змін у його морфологічній структурі. В результаті змінився характер поверхневих горизонтів ґрунтів, зокрема, сформувався новий пірогенний горизонт, який за фізико-хімічними властивостями і вмістом зольних елементів відрізняється від природних аналогів. Органогенний пірогенний горизонт має потужність до 4,0 см.

Під впливом вогню виникають зміни таких властивостей як pH, вміст обмінних катіонів, валових і рухомих форм азоту тощо. Для ґрунтів характерний невисокий вміст гумусу в верхньому акумулятивному горизонті. З глибиною вміст його різко знижується. Найбільша кількість загального азоту характерна для органогенних горизонтів. Ґрунт після пожежі збіднився, вміст гумусу знизився в 3 рази, з 1,5 до 0,52 (в середньому значенні).

Відчутний вплив пожежі проявляється через такі властивості ґрунту як гідролітична кислотність та сума ввібраних основ. Аналіз впливу деревних порід на зміни ґрунтового покриву на ділянках, що вигоріли, засвідчив, що відчутним є породний склад насаджень. Із зменшенням частки хвойних порід простежено збільшення кількісних значень показників вмісту гумусу, гідролітичної кислотності, суми ввібраних основ, ступеня насиченості основами, вмісту мінеральних речовин (окрім кальцію), особливо магнію та азоту, та зольності підстилки.

Встановлено, що кислотно-лужна реакція за показником pH у ґрунтах горільників, які досліджувалися, зміщується до нейтральної, що пояснюється насиченням поглинаючого комплексу ґрунтів лужноземельними елементами та негативно впливає на деревостан.

Відомо, що сприятливі умови для зростання лісу складаються при насиченості ґрунтів основами на 50–80%, вмісті легкорозчинних сполук калію і фосфору більше 5 мг на 100 г ґрунту. Добре зростання сосни спостерігається при ємності поглинання 7–12 мг-екв. При цьому зростання більшості деревних порід пригнічується на сильно кислих або лужних ґрунтах. Через пожежу, як наслідок, різко погіршилися умови природного відновлення лісів, що призводить до утворення зміни хвойних порід деревостанами дрібнолистяних порід. Пожежі, з одного боку, полегшили проникнення насіння в ґрунт, але водночас погіршили умови проростання, росту і розвитку сосни.

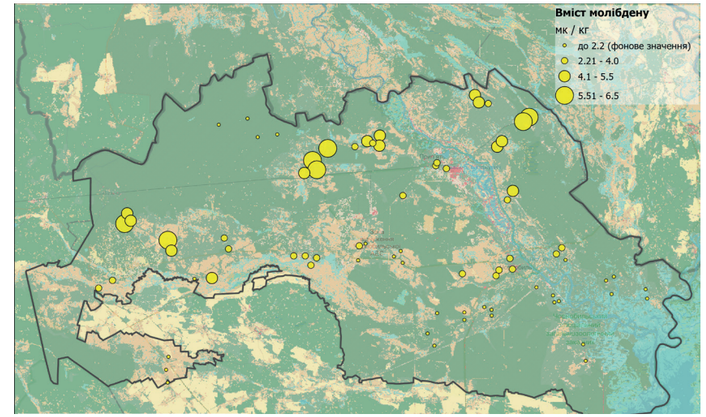


Рис. 6. Розподіл молібдену в сучасному ґрунтовому покриві (горизонт 0-10 см) Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.

Отже, фізико-хімічні властивості ґрунтів території дослідження після пожежі значно погіршилися, істотно знизилася кількість поживних елементів у ґрунті: знизився гумус, зменшився вміст нітратного азоту. Простежено лише зростання вмісту кальцію. Вплив пожежі також спричинив зниження вмісту магнію та фосфору, а також зольності підстилки. Це може свідчити про зменшення родючості ґрунтів (які природньо також мають низький рівень родючості) та початкових процесів ерозії.

Після згорання підстилки реакція попелу ставала сильно лужною: значення pH коливалося від 7,71 до 8,69. При цьому верхній шар гумусового горизонту дернових опідзолених ґрунтів підлуговувався, а значення pH водного витягу зростало від 3,58-3,85 до 4,35–4,50. Цілком очікуваними є зміна кислотно-лужних умов у бік нейтральної реакції pH, що пояснюється проникністю зольних водорозчинних сполук у ґрунтовий профіль та насичення поглинаючого комплексу лужноземельними елементами, що і викликає

Таблиця 2. Розподіл форм знаходження важких металів (%) в основних типах ґрунтів Заповідника

Тип ґрунту	Фракція	Cr	Ni	Pb	Cu
Дерново-підзолистий глинисто-піщаний	1	3,5	3,2	5,8	12,5
	2	1,9	2,5	3,1	4,2
	3	6,1	9,2	5,8	7,5
	4	36,2	33,5	35,3	36,7
	5	45,4	42,3	43,5	34,5
Дерново-слабопідзолистий піщаний	1	-	-	5,2	8,2
	2	-	-	2,1	2,2
	3	-	-	5,3	5,6
	4	-	-	37,4	32,5
	5	-	-	45,3	44,8
Дерновий глейовий супіщаний	1	5,3	3,5	5,5	9,2
	2	5,1	5,3	6,9	7,1
	3	10,5	11,2	11,4	13,4
	4	39,6	38,1	42,6	38,6
	5	28,3	30,2	28,3	25,3
Торфувато-глейовий осушений	1	-	-	6,4	7,1
	2	-	-	3,5	3,5
	3	-	-	7,6	5,8
	4	-	-	39,2	38,7
	5	-	-	35,4	55,4

зміщення реакції середовища.

Наслідки постпірогенного впливу на ландшафти субгоризонтальних горбисто-западинних гляціодепресійних рівнин визначаються згоранням лісової підстилки та деградацією гумусово-елювіального горизонту, зміною фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву.

З метою вивчення рівня пірогенного впливу на ґрунтовий покрив відібрано зразки ґрунту зі свіжого згарища та фонової території, які характеризуються однотипними ландшафтно-геохімічними умовами.

В профілі дерново-підзолистого глибоко-слабоглеюватого постпірогенного піщаного ґрунту виявлено зміни в будові поверхневих горизонтів (Рис.7). Наявність пірогенного впливу яскраво виражена в руйнуванні лісової підстилки та заміною його на техногенний горизонт з численними вуглинками (діаметром 0,5-0,7 мм). Гумусово-елювіальний горизонт світло-сірого кольору з темними включеннями, що свідчить про фільтрацію пірогенного органічного матеріалу. Потужність горизонту вкорочена на 30-35%, перехід до ілювіального горизонту язикоподібний з численними затіками. Ілювіальний горизонт більш ущільнений за попередній з плямами та вкрапленнями бурого кольору. З глибини 25-30 см в профілі сліди пірогенного впливу відсутні, морфологічні ознаки ілювіального горизонту збережені за фоновим типом.

Техногенний 0–6см – темно-сірий, обвуглений, з сильними ознаками пірогенного впливу, перехід помітний за кольором, межа язикоподібна; (Техногенний – горизонт порушений пожежею)

НЕ техногенний 6–21 см – гумусо-елювіальний, світло-сірий, піщаний, безструктурний, слабоущільнений, свіжий на дотик, присипка SiO_2, в горизонті зосереджена основна маса коріння деревної і трав'янистої рослинності, перехід до горизонту **I(gl)** поступовий, помітний за щільністю та кольором;

I (gl) 21–42 см – ілювіальний, темно-сірий з білуватістю, слабогумусований, піщаний, безструктурний, слабоущільнений, вологий на дотик, по гранях структурних агрегатів затіки озалізненого матеріалу бурувато-охристого забарвлення, поодинокі корінці рослин, червоточини, ходи землериїв, перехід до горизонту Igl помітний за щільністю.

ДЕРНОВО – ПІДЗОЛИСТИЙ ГЛИБОКО СЛАБОГЛЕЮВАТИЙ ПОСТПІРОГЕННИЙ ПІЩАНИЙ ҐРУНТ

Для дерново-підзолистих ґрунтів в природному стані характерний невисокий вміст гумусу в верхньому акумулятивному горизонті близько 0,5-0,6%, у зразку із згарища вміст гумусу знизився в 2,5 рази, з 0,67 до 0,25 (табл. 3). У складі гумусу виявлено зростання частки гумінових кислот. Встановлено, що кислотно-лужна реакція за показником pH у ґрунтах, при згорянні підстилки збільшується до 6,1 при фоновому вмісті 4,7 що пояснюється насиченням поглинаючого комплексу ґрунтів лужноземельними елементами. Надалі спостерігатиметься поступове вимивання цих елементів та відновлення природного рівня pH. Вплив пожежі також ініціює зниження вмісту магнію та фосфору. Це може свідчити про зменшення родючості ґрунтів.

З часом значення pH, обмінні катіони та вміст гумусу зростатимуть, що пояснюється зниженням реакції ґрунтів на пірогенний вплив та зростанням компенсаторних функцій ландшафтів [13].

За отриманими результатами ICP-аналізу з індуктивно зв'язаною плазмою, у пробах ґрунту з горільнику концентрації валових форм всіх досліджуваних техногенних металів мають в рази підвищені значення порівняно з фоновим ґрунтом (табл.4).

Отже, внаслідок пірогенного впливу фізико-хімічні властивості ґрунтового покриву зазнали суттєвих змін. Зниження вмісту водорозчинних сполук та нейтралізація pH сприяють мінералізації органічних речовин (зростання вмісту Ca^{2+}) та диференціації ґрунтового профілю в умовах підвищеного впливу техногенних металів.

ВИСНОВКИ.

Аналіз сучасного стану ґрунтів Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного Заповідника характеризують особливості розподілу важкихметалів. Їхні просторові особливості контролюються природними та техногенними факторами, такими як мінералізація, типи порід і місцеве забруднення, головним чином спричинене аварією на ЧАЕС.

Рис. 7. Профіль дерново-підзолистого глибоко-слабоглеюватого постпірогенного піщаного ґрунту

Вивчення розподілу важких металів в ґрунтах території дозволяє виділити такі закономірності:

- вміст мікроелементів як в ґрунтах ландшафтів алювіальних слаборозчленованих рівнин, так і в ґрунтах ландшафтів субгоризонтальних горбисто-западинних гляціодепресійних рівнин характеризується недонасиченістю, що пояснюється специфікою моренно-воднольодовикового літогенезу;
- в гумусових осушених горизонтах ґрунтів ландшафтів алювіальних слаборозчленованих рівнин вміст важких металів в 1,5 рази вищий, ніж в ґрунтах ландшафтів субгоризонтальних розчленованих горбисто-моренних та моренно-воднольодовикових рівнин. Ця закономірність обумовлена наявністю біогеохімічного бар'єру. Перехідні до ґрунтотвірних порід ґрунтові горизонти ландшафтів алювіальних слаборозчленованих рівнин мають підвищений вміст більшості важких металів, що характеризує процес їх «підтягування» з ґрунтового водоносного горизонту;
- накопичення хрому та нікелю має чітку тенденцію щодо накопичення в западинах субгоризонтальних розчленованих горбисто-моренних та моренно-воднольодовикових рівнин;
- ландшафти субгоризонтальних горбисто-западинних гляціодепресійних рівнин, що постраждали внаслідок пожеж, мають тенденцію до природного відновлення фізико-хімічних характеристик ґрунтового покриву;
- латеральний розподіл важких металів в ґрунтах території дещо співставний з слідами радіоактивного забруднення та потребує подальшого вивчення.

Таблиця 3. Результати вимірювання фізико-хімічних властивостей ґрунтів

Горизонт	pH	Обмінні катіони, мг.-екв./100г ґрунту		Гумус, %	Азот, мг/100 г ґрунту	Фосфор, мг/100 г ґрунту (по Чирикову)
		Ca^{2+}	Mg^{2+}			
Згарище						
Техногенний	6,1	3,73	0,26	0,25	0,19	36,4
Фон						
Не техногенний	4,7	1,82	0,45	0,67	0,05	52,4

Таблиця 4. Валовий вміст важких металів в фонових та деградованих пірогенним впливом ґрунтах Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника, (мг/кг)

Ґрунт	Ni	Co	V	Cr	Cu	Pb	Zn
Згарище	75,0	1,7	28,0	17,0	32,0	45,0	52,0
Фон	15,0	0,8	12,0	8,0	10,0	12,0	20,0
ГДК (Дмитриев и др., 1989)	20	-	-	100	33	32	55

ЛІТЕРАТУРА

1. Гігієнічна оцінка динаміки вивчення хімічного забруднення грунту 30-км Зони. Чегринець Г.Я., Нікула Р.Г., Воронова Г.Ф., Лівійська Є.В., Петрова Р.П., Лебега В.С. Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, КИЇ В. 1994. с.46-47.
2. Самчук А.И., Бондаренко Г.Н., Долин В.В. и др. Физико-химические условия образования мобильных форм токсичных металлов в почвах // Минералогический журнал. – 1998. – Т.20, № 2. – С. 48-59.
3. Кузнецов В.А., Шимко Г.А. Метод постадийных вытяжек при геохимических исследованиях. – Минск: Наука и техника, 1990. – 65 с.
4. Пономаренко О.М. Визначення Se в об'єктах довкілля за допомогою методу масспектрометрії з індукційно зв'язаною плазмою / О.М. Пономаренко, А.І. Самчук, Т.В. Огар, Е.С. Попенко // Пошукова та екологічна геохімія – № 1(12) – 2012. – С. 29–32.
5. Ma J., Ullah S., Niu A. et al. Heavy metal pollution increases CH4 and decreases CO2 emissions due to soil microbial changes in a mangrove wetland: Microcosm experiment and field examination. Chemosphere 269 (2021) 128735 2, 128735.
6. Enya O., Heaney N., Iniama G., Lin C. et al., Effects of heavy metals on organic matter decomposition in inundated soils: Microcosm experiment and field examination. Science of the Total Environment 724 (2020) 138223.
7. Qin et al., 2019
8. Давыдчук В.С., Зарудная Р.Ф., Михели С.В. и др. Ландшафты Чернобыльской зоны и их оценка по условиям миграции радионуклидов / под ред. А.М. Маринича. К.: Наукова думка, 1994. 112 с.
9. Атлас почв Украинской ССР. Под ред. Н.К. Крупского, Н.И. Полупана. Видавництво: Урожай. Киев, 1979. 160 с
10. Важкі метали в зоні аерації Українського Полісся [Текст] : автореф. дис. ... канд. геол. наук : 04.00.02 / Огар Тетяна Вікторівна ; НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка. - К., 2011. - 20 с. : рис., табл.
11. Важкі метали в зоні аерації Українського Полісся [Текст] : автореф. дис. ... канд. геол. наук : 04.00.02 / Огар Тетяна Вікторівна ; НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка. - К., 2011. - 20 с. : рис., табл.
12. Самчук А.И., Огари Т.В., Дмитренко К.Е. Формы нахождения тяжелых металлов в почвах Украинского Полесья. Пошукова та екологічна геохімія. — 2007. — №1 (6). С.43-45.
13. Arocena J. M., Opio C. Prescribed fire-induced changes in properties of sub-boreal forest soils. Geoderma. 2003. Vol. 113. P. 1-16.

ХРОНІКИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РАДІАЦІЙНО ЕКОЛОГІЧНОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

ЯПОНСЬКА СТОРОНА НАДАЛА ЧОРНОБИЛЬСЬКОМУ ЗАПОВІДНИКУ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ОЦІНКИ РАДІАЦІЙНОГО СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В рамках спільного українсько-японського проєкту SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) , який реалізується з метою покращення радіаційного контролю навколишнього середовища та законодавчої бази для екологічної реабілітації радіоактивно забруднених територій, японська сторона надала Чорнобильському заповіднику обладнання для проведення оцінки радіаційного стану навколишнього середовища.

Новітні прилади дозволять поглибити радіобіологічні та радіоекологічні дослідження, що постійно проводяться науковцями Заповідника.

ВСТАНОВЛЕНО НОВУ МЕТЕОСТАНЦІЮ

Однією з функцією Заповідника є ведення екологічного моніторингу навколишнього середовища, що включає спостереження за кліматичними показниками.

До війни метеорологічні спостереження здійснювались за допомогою автоматичної метеостанції, яку надала нам компанія Meteotrek. На жаль, це обладнання було безглуздо зруйноване російськими окупантами.

Нещодавно Університет Південної Кароліни (США) надав нам автоматичну метеостанцію в рамках Chernobyl Research Initiative. В останній день зими ми встановили її на базі служби охорони поблизу с. Оташів.

Таким чином, на сьогодні маємо доступ онлайн до 8 показників: напрям і швидкість вітру, температура, опади, вологість, атмосферний тиск, УФ-індекс та сонячна активність.

АТЛАС ГНІЗДОВИХ ПТАХІВ УКРАЇНИ

Незважаючи на складні часи в історії України, співробітники установ ПЗФ продовжують роботи зі збереження природи, проводять дослідження та публікують їх результати.

Впродовж 2013-2017 рр. у рамках проекту European Census Council «Другий Атлас гніздових птахів Європи» проведено обстеження території країни. Його результат – поява наприкінці 2022 року першого Атласу гніздових птахів України.

▪Серед фахівців, які збирали польовий матеріал для Атласу, є і співробітник наукового відділу ЧРЕБЗ, кандидат біологічних наук Сергій Домашевський.

На території Заповідника гніздиться 160 видів птахів із 250, які тут зафіксовані. Обліковано 60 гнізд великих хижих птахів.

УГОДА ЩОДО ДОСЛІДЖЕННЯ ВОВКА

Підписано угоду про співпрацю в рамках програми дослідження популяції вовка у Центральному Поліссі.

Учасниками цієї програми є Чорнобильський заповідник, Поліський Національний Університет, Поліський природний заповідник - Polissya Reserve та Природний заповідник "Древлянський" (https://www.facebook.com/profile.php?id=100001183000645).

Вовк – найпоширеніший великий хижак нашої країни.

Втім, інформації про нього не дуже багато. А та, що є, містить багато протиріч.

Саме через потребу в достовірних та максимально вичерпних даних щодо особливостей екології в регіоні вовка сірого ми й розпочали комплексне багаторічне дослідження, поєднавши зусилля науковців, дослідників ВНЗ, практиків заповідної справи, робітників лісового та мисливського господарств.

ЧИСЕЛЬНІСТЬ ОРЛАНІВ-БІЛОХВОСТІВ ЗРОСТАЄ

Про це свідчать результати багаторічних спостережень науковців у зоні відчуження, а після створення в 2016-му році Чорнобильського заповідника – і на його території.

Орлани-білохвости – одні з найбільших хижих птахів Євразії з розмахом крил до 2,5 метрів.

У минулому столітті їх чисельність скоротилась катастрофічно. Проте в останні десятиліття, дякуючи, в тому числі, ось таким природним острівцям як Чорнобильський заповідник, кількість орланів зросла.

За твердженням дослідників, у межах ЧЗВ може гніздитись 17-20 пар цих великих пернатих.

На жаль, цьогорічні спостереження за гніздовими територіями – через окупацію та її наслідки – практично не проводились.

Однак ви можете знайти чимало цікавої інформації у матеріалах минулорічних досліджень С. Домашевського та С. Гащака «Про стан гніздової популяції орлана-білохвоста у Чорнобильській зоні відчуження», опублікованих на сайті Заповідника за посиланням https://zapovidnyk.org.ua/index.php?fn=3t&n=166903717474

ДОСЛІДЖЕННЯ В РАМКАХ ПРОЕКТУ SATREPS - ТРИВАЮТЬ

Співробітники наукового відділу Чорнобильського заповідника провели дослідження екології мишоподібних гризунів на території водойми -охолоджувача ЧАЕС.

Дослідження здійснювались у рамках японсько-українського проекту від SATREPS («Покращення радіаційного контролю оточуючого середовища та законодавчої бази в Україні для екологічної реабілітації радіоактивно забруднених територій»).

Таким чином, незважаючи на воєнний стан, Заповідник виконує в рамках проекту заплановані завдання.

ПРОГРАМИ ГЕФ/ЮНЕП ЯК ВАЖЛИВИЙ ІНСТРУМЕНТ З ПІДТРИМКИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРІОРИТЕТНИХ ЗАВДАНЬ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА

Т. МЕЛЬНИЧУК

Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник

У 2015 році Міністерством екології та природних ресурсів і Державним агентством України з управління зоною відчуження спільно з ГЕФ/ЮНЕП* започатковано проєкт «Збереження, посилення та управління запасами вуглецю та біорізноманіттям у Чорнобильській зоні відчуження», спрямований на покращання екосистемних функцій території зони відчуження, у тому числі відновлення біорізноманіття та стійкості природних екосистем, підвищення їх здатності до депонування вуглецю.

У цей же час Міністерством екології та природних ресурсів проводились роботи зі створення Чорнобильського заповідника, підтримку якого і планувалось здійснити частково за допомогою Програми ООН з навколишнього середовища.

Реалізація основних етапів очікувалась протягом 2016-2018 років, і у 2017, після всіх реєстраційних процедур, до виконання доєднався Чорнобильський заповідник.

Окрім підтримки становлення Чорнобильського біосферного заповідника, як важливої частини мережі природно-заповідних об'єктів центрального Полісся України, проєктом також було передбачено створення і технічне обладнання Центру наукових досліджень та охорони природи, розроблення системи сталого управління екосистемами, програм із збереження біорізноманіття, створення потужної протипожежної системи на всій території та інші заходи.

З об'єктивних причин проєкт кілька разів був пролонгований і наразі кінцевим терміном реалізації визначено грудень 2023 року.

Протягом поетапного його виконання було досягнуто кілька надзвичайно важливих цілей саме для Заповідника як одного з наймолодших на той момент об'єктів природно-заповідного фонду України та найбільшого за своєю площею.

Найперше – підготовлено, видано та імплементовано в діяльність установи один з базових документів – проєкт організації території, що беззаперечно є ключовим стратегічним документом з розвитку Заповідника на найближчі роки. Крім того, розроблено і затверджено, відповідно до вимог законодавства, проєкт землеустрою, яким з грудня 2022 року узаконено право Заповідника виступати землекористувачем території у 227 тисяч гектарів.

Також в рамках реалізації проєкту виконано низку науково-практичних робіт, до яких, відповідно до специфіки завдань, були залучені різні наукові установи та неурядові організації України. Серед них – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології, Чорнобильський центр з проблем ядерної безпеки, радіоактивних відходів і радіоекології, «Інститут радіаційних вимірювань та розробок», Регіональний східноєвропейський центр моніторингу

** Глобальний екологічний фонд (ГЕФ) є однією з найбільших екологічних організацій у світі і найбільшим донором проєктів технічної допомоги у сфері охорони навколишнього середовища. ГЕФ створена в 1991 в структурі Світового банку на підставі домовленостей між Програмою розвитку ООН (ПРООН) і Програмою ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП), членами якого є 182 держави, міжнародні організації, неурядові організації й приватні компанії.*

"У 2015 році Міністерством екології та природних ресурсів і Державним агентством України з управління зоною відчуження спільно з ГЕФ/ЮНЕП започатковано проєкт «Збереження, посилення та управління запасами вуглецю та біорізноманіттям у Чорнобильській зоні відчуження», спрямований на покращання екосистемних функцій території зони відчуження, у тому числі відновлення біорізноманіття та стійкості природних екосистем, підвищення їх здатності до депонування вуглецю.*

пожеж, Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології, «Центр екологічного управління», «Подільський земельний центр», «Екологічний простір 2020», «Всеукраїнська аеро-геодезична асоціація».

Найважливіші завдання, виконані ними за підтримки Програми ООН з навколишнього середовища за проєктом:

- визначення статусу і розвитку біорізноманіття та ландшафтів Чорнобильської зони відчуження;
- аналіз і оптимізація систем планового і наукового радіологічного моніторингу наземних і водних екосистем ЧЗВ;
- оцінка стану та розвитку ландшафтів і біорізноманіття на території Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ) із поглибленим аналізом флори та фауни;
- оцінка розподілу радіонуклідів і впливу промислових об'єктів в Чорнобильській зоні відчуження;

Крім того, враховуючи об'єктивні фактори впливу змін клімату на стан території зони відчуження, її специфіку через радіоактивне забруднення, а також ускладнення, що виникають при гасінні пожеж, в рамках проєкту було розроблено План управління пожежами та система підтримки прийняття рішень щодо попередження, раннього реагування та радіологічного – безпечного гасіння лісових пожеж у зоні відчуження.

В доповнення був створений Кризовий центр, укомплектований сучасним обладнанням для моніторингу ситуації в Чорнобильській зоні відчуження. На жаль, під час вторгнення російських військ він був розграбований та зруйнований.

До кінця поточного року, в рамках Проєкту планується виконати наступні роботи: обґрунтування та підготовка матеріалів для водно-болотного угіддя Заповідника з метою включення його до об'єктів Рамсарської конвенції, створення потужного та сучасного геопорталу як бази дослідницько-природоохоронного центру, ряд просвітницьких заходів екологічного спрямування.

Результати виконаних підпроєктів широко використовуються в науковій, науково-дослідній та освітньо-просвітницькій діяльності установи, є базою для фундаментального вивчення окремих напрямів, а головне, є стартовим майданчиком для започаткування нових проєктів.

Опираючись на позитивний досвід Проєкту, який завершується, команда Заповідника спільно з Регіональним координатором Європейського офісу Програми ООН з навколишнього середовища Махіром Алієвим працює над можливістю започаткування другої його фази, що буде зосереджена на інституційній розбудові та розвитку потенціалу Заповідника, відродженні його екосистеми, створення централізованих систем моніторингу тощо.

ГЕРОЮ СЛАВА!

Воля і незалежність даються надзвичайно дорогою ціною!

Біля кожного — навіть найменшого — населеного пункту України, замайоріли синьо-жовті стяги — державні Прапори над могилами полеглих воїнів як символ відданості й жертовності Україні.

... Є в колишньому Іванківському, а нині Вишгородському районі Київської області невеличке село Пироговичі. Живуть тут працьовиті й умілі поліщуки, які цінують власну землю й не зазіхають на чужу.

Однак не пощастило нам з чужоземними сусідами-загарбниками. Як і сотні інших населених пунктів, з кінця лютого 2022 року Пироговичі були окуповані.

Відносно не на тривалий термін: першого квітня це село, як і вся Київщина, були звільнені Збройними Силами України. Проте навіть цього часу було достатньо, аби зрозуміти всю кровожерність і жорстокість ворога.

Все це спостерігав уродженець Пирогович, співробітник Чорнобильського заповідника Іван Миколайович Лагодний, якого знали й поважали в селі як працьовитого, доброзичливого, відповідального чоловіка та турботливого й люблячого сім'янина.

У відділі відтворення й збереження тваринного світу ЧРЕБЗ він був на своєму місці, оскільки природу рідного краю знав, любив і беззастережно поважав. А тому розумів, наскільки важливо зберегти її для наступних поколінь.

17 січня 2022 року Іван Миколайович був мобілізований до лав ЗСУ. Після відповідного навчання став снайпером-стрільцем в 10-ій гірсько-штурмовій бригаді «Едельвейс».

Вже на початку квітня воїни бригади зайняли позицію в районі села Білогорівка Бахмутського району Донецької області — однієї з «найгарячіших» точок України.

Пекельний вогонь артилерійських обстрілів, постійні атаки рашистів, втрата друзів і...знову до бою.

І.М. Лагодний розумів, що військові дії такої інтенсивності дають мало шансів на виживання. Однак не здавав позицій і чесно виконував свій військовий обов'язок. Єдине, встиг попрощатись з родиною, дав поради, як жити далі й додав: «Ви сильні, ви витримаєте!».

Смерть не раз дивилась у вічі воїну, але 3 травня, після чергового наступу ворога, Іван Миколайович отримав поранення, несумісні з життям. Чоловіку, батьку, дідусю, просто громадянину й бійцю головного українського фронту було неповних 50 років.

Поховали І.М. Лагодного в його рідних Пироговичах, віддавши безмежну шану воїну, який назавжди ввійшов у пантеон Небесного війська, що охороняє Україну.

Програми ГОРИЗОНТ ЄВРОПА, LIFE та COST

Нові можливості в приєднанні науковців України до ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПРОСТОРУ