

Міністерство освіти і науки України
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Навчально-науковий медичний інститут

Кафедра екології

**ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ
ЗА УМОВ ВОЄННОГО ЧАСУ**

Магістерська робота магістра
за спеціальністю 101 – Екологія

Виконавець:

студентка 621 групи

Добранюк Анна Миколаївна

Науковий керівник:

професор кафедри екології,

д.пед.н., професор

Мітрясова Олена Петрівна

Рецензент:

в.о. доцента кафедри екології,

к.т.н.

Крисінська Діана Олександрівна,

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Навчально-науковий медичний інститут

Освітній рівень – другий (магістерський)

Галузь знань: 10 Природничі науки

Спеціальність: 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології

_____ Л.І. Григор'єва

«___» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Студенці Добранюк Анні Миколаївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Оцінювання впливу лісових пожеж на біорізноманіття за умов воєнного часу».

затверджена наказом ЧНУ імені Петра Могили від «___» _____ 2024 р. № _____

2. Об'єкт дослідження – територія лісових пожеж Кінбурнського півостріву .

3. Предмет дослідження – вплив лісових пожеж на біорізноманіття, а саме на орнітофауну Кінбурнського півострову.

4. Завдання дослідження (перелік питань, що потрібно розробити):

– аналіз літературних джерел з проблеми лісових пожеж у світі, країні, регіоні: причини; вплив на довкілля; наслідки;

– вивчення динаміки лісових пожеж на обраній території у часі і просторі;

– визначення методик обрахунків впливу лісових пожеж на біорізноманіття;

– оцінка впливу лісових пожеж на біорізноманіття;

– систематизація та узагальнення даних;

– обґрунтування висновків та пропозицій.

5. Консультанти розділів роботи

Розділи	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видано (підпис, дата)
I–III	Мітрясова О.П., д.пед.н., проф.	1.09.24
IV	Григор'єва Л.І., д.б.н., проф.	1.09.24

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи (МР)	Строк виконання етапів роботи
1	Затвердження теми МР	Вересень 2024 р.
2	Пошук, добір та опрацювання літературних джерел з проблематики дослідження	жовтень 2024 р.
3	Робота над підготовкою тексту МР і перевіркою на плагіат	Грудень 2024 р.
4	Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Жовтень 2024 р.
5	Розділ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	Листопад 2024 р.
6	Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Грудень 2024 р.
7	Загальні висновки і рекомендації	Грудень 2024 р.
8	Захист МР перед екзаменаційною комісією	Грудень 2024 р.

Студентка _____

(підпис)

Добранюк А.М.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник

(підпис)

Мітрясова О.П.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	7
1.1 Документи, які регламентують вплив лісових пожеж на довкілля.	7
1.2 Статистика лісових пожеж на територіях України та Європи.	11
1.3 Причини виникнення лісових пожеж в Україні та Європі.	16
1.4. Шкода від лісових пожеж для рослинного та тваринного світу.....	20
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ’ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	26
2.1. Об’єкт дослідження.	26
2.2. Методика дослідження.	31
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	38
3.1. Масштаби і частота лісових пожеж на Кінбурнській косі.....	38
3.2. Вплив на орнітофауну та розрахунок розміру компенсації в гривнях за знищення птахів лімнофільної групи на Кінбурнській косі.....	41
3.3. Довгострокові екологічні наслідки від війни.....	48
3.4. Шляхи відновлення біорізноманіття після війни	51
РОЗДІЛ 4. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ	55
4.1 Охорона праці еколога при виконанні польових досліджень	55
4.2 Убезпечення населення при лісових пожежах.....	59
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64

ВСТУП

Актуальність. Лісові пожежі, що регулярно виникають у різних частинах земної кулі, розглядаються як стихійне лихо, яке може завдати серйозної економічної шкоди. У міру того як глобальна зміна клімату стає все більшою, ця проблема стає ще більш серйозною.

Лісові пожежі – це не лише лихо для населення, а й важливий чинник регіональної, локальної та навіть глобальної екологічної динаміки.

Лісові пожежі впливають на глобальну зміну довкілля. При оцінці впливу лісових пожеж насамперед враховується масштаб прямої шкоди, включаючи прямі загрози життю людей, технічним об'єктам та природним об'єктам у зоні пожежі, а також цінність та кількість пошкодженої деревини, загроза збереженню біорізноманіття.

Лісові пожежі на Кінбурнській косі поставили під загрозу 465 видів рослин та лікарських рослин, ендемічних для півострова, включаючи найбільше в Європі поле диких орхідей, занесених до Червоної книги (площею близько 60 га). Також постраждали від дій окупантів з непередбачуваними наслідками рожеві озера, тисячі тварин та птахів Кінбурнського півострова, серед яких також є ті, які занесені до Червоної книги України.

Важливу роль відіграє біорізноманіття у функціонуванні екосистем та одержанні ними численних благ. Ці блага включають кругообіг поживних речовин і води в природі, утворення ґрунту та снігозатримання, стійкість до інвазивних видів, запилення рослин, регулювання клімату, боротьбу зі шкідниками та забрудненням навколишнього середовища.

Мета: визначити та оцінити вплив лісових пожеж на біорізноманіття за умов воєнного часу на прикладі території Кінбурнського півострову.

Завдання дослідження:

- аналіз літературних джерел з проблеми лісових пожеж у світі, країні, регіоні; причини; вплив на довкілля; наслідки;

- вивчення динаміки лісових пожеж на обраній території у часі та просторі;
- визначення методики розрахунків впливу лісових пожеж на біорізноманіття;
- оцінка впливу лісових пожеж на біорізноманіття (а саме на орнітофауну);
- оцінювання коефіцієнту NBR на території Кінбурнської коси;
- систематизація та узагальнення даних;
- обґрунтування висновків та пропозицій.

Об'єкт дослідження: територія лісових пожеж Кінбурнського півострову.

Предмет дослідження: вплив лісових пожеж на біорізноманіття, а саме на орнітофауну Кінбурнського півострову.

Наукова новизна полягає у тому, що проаналізовано динаміку лісових пожеж на території України та Європи, розраховано розміри шкоди здійсненої внаслідок військових дій на орнітофауну (лімнофільні види) Кінбурнського півострова в мирний та воєнний час.

Практична значущість полягає у тому, що визначення розмірів екологічної школи, завданої унаслідок збройних дій може бути у нагоді під час висунення позивів для відшкодування збитків.

Методи і матеріали дослідження: теоретичні методи: аналіз, узагальнення, порівняння; методи математичної статистики з використанням програми Excel.

Матеріали дослідження: еколого-фауністичний довідник «Птахи Кінбурнської коси». Сайти: Управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної військової адміністрації, регіональний ландшафтний парк «Кінбурнська коса», ГІС-платформа Google Earth Engine.

Апробація дослідження. Результати дослідження було оприлюднено на Міжнародній конференції «Ольвійський форум – 2024: стратегії країн Причорноморського регіону в геополітичному просторі», м. Миколаїв, 20-23 червня 2024.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Документи, які регламентують вплив лісових пожеж на довкілля.

Перелік міжнародних та національних документів, які регламентують вплив лісових пожеж на довкілля.

Міжнародні документи:

- Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (1992) та Паризька угода (2015). Метою Рамкової конвенції ООН про зміну клімату стабілізувати концентрацію парникових газів в атмосфері на рівнях, які не надають небезпечного антропогенного впливу на клімат Землі. В основі Рамкової конвенції про зміну клімату лежить принцип загальної, але диференційованої відповідальності за зміну клімату. Конвенцію підписали понад 180 країн. Україна ратифікувала її 1996 року [2].

Паризька угода - угода в рамках Рамкової конвенції ООН щодо пом'якшення наслідків зміни клімату, ухвалена 12 грудня 2015 року. Мета обмежити підвищення температури на рівні розвинених країн до +1,5°C. Україна стала однією з перших європейських країн, яка приєдналася до нього у 2015 році. Загалом у цих документах зазначається необхідність скорочення викидів парникових газів, одним із основних джерел яких є лісові пожежі [3].

- Конвенція про охорону біологічного різноманіття - міжнародна угода про збереження біорізноманіття, стійке використання її компонентів та справедливий розподіл вигод від використання генетичних ресурсів. Конвенція покликана усунути всі загрози біорізноманіттю та екосистемним послугам, включаючи загрозу зміни клімату, за допомогою наукових досліджень, розробки стимулюючих інструментів та процесів, передачі технологій та практики, а також повної та активної участі відповідних зацікавлених сторін, включаючи місцеві спільноти, молодь, НУО, жінок бізнес.

Була відкрита для підписання на Саміті Землі в Ріо-де-Жанейро в 1992 році і набула чинності в грудні 1993 року. Україна підписала Конвенцію у 1992 році та ратифікувала її у 1994 році. Цей документ стосується збереження екосистем, а лісові пожежі сприймаються як загроза біорізноманіттю [4].

- Конвенція ООН про боротьбу з опустелюванням - про боротьбу з опустелюванням у країнах, що зазнають сильної посухи та опустелювання, особливо в Африці, набула чинності 26 грудня 1996 року. На сьогодні учасниками Конвенції є 194 країни світу. Разом з Конвенцією ООН про біорізноманіття та Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату Конвенція є однією з найбільших міжнародних екологічних угод і складає так званий «Ріо-де-Жанейрський потрійний договір», узгоджений на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку, що відбувся в Ріо-де-Жанейро (Бразилія) у 1992 році.

Конвенція ООН боротьби з опустелюванням не займається питаннями освіти чи розширення пустель як таких. Її мета - зміцнити глобальні зусилля боротьби з різними видами деградації земель, викликаними природними та антропогенними чинниками. Це один із найважливіших документів щодо запобігання деградації земель та екосистем, у тому числі включаючи вплив лісових пожеж [5].

Національні документи:

- Лісовий кодекс України

Законодавчий акт, що регулює правовідносини на території України щодо забезпечення підвищення продуктивності лісів, збільшення, охорони та відтворення їх корисних властивостей та задоволення потреб суспільства та населення у деревині, технічній та лікарській сировині, кормах та харчових продуктах, що виробляються з лісів, затверджений в 1994 р. (зі змінами та доповненнями у 2006 р.). Складається з восьми розділів («Загальні положення», «Права на ліси», «Державне регулювання та контроль у галузі лісових відносин», «Організація лісового господарства», «Лісокористування», «Вирішення спорів у галузі охорони, захисту, використання та відтворення лісів», «Відповідальність за порушення лісового законодавства», «Міжнародні

відносини», «Прикінцеві положення»), Він містить 23 розділи та 110 статей [6].

- Закон України "Про пожежну безпеку"

Забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною частиною діяльності держави щодо захисту життя та здоров'я людей, національного багатства та довкілля. Цей Закон визначає загальні правові, економічні та соціальні засади забезпечення пожежної безпеки на території України та регулює відносини державних органів, юридичних та фізичних осіб у цій сфері, незалежно від виду діяльності та форми власності.

Запроваджено 29 січня 1994 року відповідно до постанови Верховної Ради України від 17 грудня 1993 року № 3747-XII [6].

- Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища"

Закон України, який встановлює правові, економічні та соціальні засади організації охорони навколишнього природного середовища на благо нинішнього та майбутніх поколінь.

У ньому передбачено, що завданнями Закону про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у сфері охорони, використання та відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання та усунення негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище, охорона природних ресурсів, генетичних ресурсів тваринного світу, ландшафтних та інших природних комплексів, історико-культурної спадщини. Прийнятий 25 червня 1991 року [8].

- Закон України "Про природно-заповідний фонд України"

Закон встановлює правові засади організації, охорони, ефективного використання та відтворення природних комплексів та природних об'єктів природно-заповідного фонду України.

Природно-заповідний фонд складається з природних комплексів та об'єктів, що мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність, виділених з метою забезпечення природної

різноманітності ландшафту, охорони генофонду флори та фауни, підтримки загального екологічного балансу та фонового екологічного моніторингу.

У зв'язку з цим українське законодавство охороняє природно-заповідний фонд як національне надбання та встановлює особливий режим його охорони, відтворення та використання. Україна розглядає цей фонд як невід'ємну частину світової системи природних територій і об'єктів, що особливо охороняються. Закон регулює охорону природних територій високої екологічної цінності, включаючи заходи щодо запобігання лісовим пожежам [9].

- Наказ «Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України»

Правила пожежної безпеки в лісах України встановлюють вимоги пожежної безпеки для забезпечення охорони лісів від пожеж, а також організаційні, технічні та інші заходи щодо запобігання лісовим пожежам, зменшення можливої матеріальної шкоди, пом'якшення негативних наслідків у разі їх виникнення та забезпечення людей та збереження майна.

Положення є обов'язковим для всіх органів центральної та місцевої влади, підприємств, установ, організацій, власників лісів, громадян України, іноземців, які перебувають в Україні на законних підставах, та осіб без громадянства, які перебувають у лісі з будь-якої причини, незалежно від характеру їх діяльності та форми власності [10].

Отже, всі вище наведені документи регламентують вплив лісових пожеж на довкілля. Міжнародні документи, які наведено вони мають обов'язкову силу відповідно до міжнародного права та забезпечують досягнення екологічних цілей. Іншими словами, це «юридично обов'язкові міжурядові документи, основна мета яких – запобігти чи контролювати вплив людини на природні ресурси».

Вирішення сучасних екологічних проблем в Україні можливе лише за умови широкого та активного міжнародного співробітництва країн у цій сфері. Це обумовлено, перш за все, такими обставинами

- глобальний характер екологічних проблем;

- транскордонним характером забруднення довкілля;
- міжнародними зобов'язаннями України щодо охорони навколишнього природного середовища;
- необхідністю міжнародного обміну досвідом та технологіями, а також можливістю залучення іноземних інвестицій.

Національні документи це впринципі і є екологічним законодавством України. Це ціла система нормативних правових актів, у тому числі еколого-правових норм, здатних регулювати екологічні правовідносини, що виникають у сфері природокористування, охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки. Система екологічного законодавства України є досить прогресивною, це пов'язано з тим, що екологічне законодавство України будувалося вже на етапі незалежності, спираючись на досвід світових лідерів у сфері екологічного права.

Україна підписала понад 20 міжнародних конвенцій та двосторонніх угод з охорони навколишнього середовища. Міжнародні зобов'язання України у сфері охорони навколишнього середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки впливають із положень вже ратифікованих або перебувають на розгляді договорів та угод. Виконання Україною зобов'язань, що впливають із цих багатосторонніх угод, вимагає приведення національного законодавства у відповідність до міжнародних правових норм та обліку існуючої міжнародної практики при розробці нових законодавчих актів.

1.2 Статистика лісових пожеж на територіях України та Європи.

У 2023 році кількість лісових пожеж в Україні збільшилась порівняно з 2021 та 2022 роками. Це означає те, що були більш активні бойові дії на території України.

Щороку на планеті трапляється близько 7 мільйонів лісових пожеж. В Україні в середньому щорічно виникає близько 3,5 000 лісових пожеж, внаслідок яких згорає понад 5 000 га лісу. Найбільший ризик припадає на

північні та східні райони України, де щорічно в середньому буває 37% - 40% усіх лісових пожеж.

Лісові пожежі істотно впливають на лісові екосистеми, регулювання температури ґрунту, забруднення поверхневих і підземних вод, завдають значної шкоди флорі та фауні. Лісові пожежі значно погіршують умови для природного відновлення лісів, створюючи пустирі та замінюючи хвойні породи малоцінними широколистяними лісами. Наслідки лісових пожеж особливо сильні у районах, де переважають нестабільні екосистеми.

Статистика пожеж та їх наслідків багато в чому відбиває стан економічної, політичної, соціальної та демографічної ситуації у країні [11].

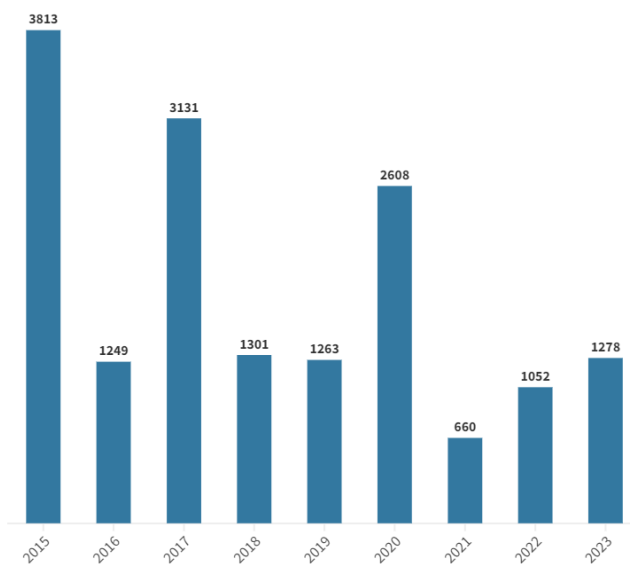


Рис. 1.1 Кількість лісових пожеж в Україні з 2015-2023 роки [12].

За останні дев'ять років найбільша кількість лісових пожеж сталася у 2015 році – 3813 інцидентів, загальна площа займання становила 5,9 тис. га; у 2017 році зафіксовано трішки меншу кількість інцидентів - 3131; у 2020 році кількість випадків лісових пожеж – 2608; 2021 та 2022 році найменша кількість пожеж; у 2019 році найбільша площа, яка постраждала від лісових пожеж і становить 1091,7 тис. га [12].

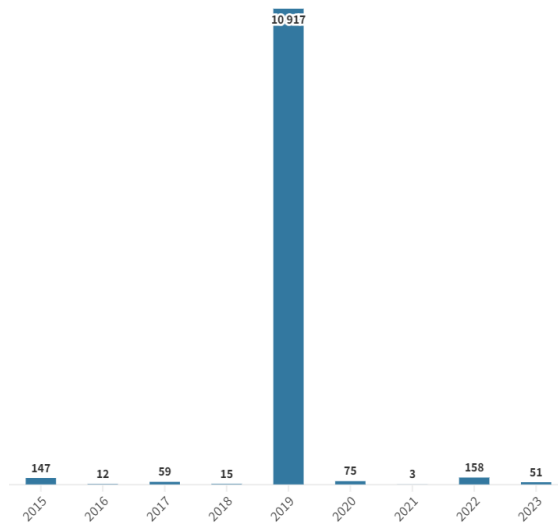


Рис. 1.2 Площа лісових угідь, яка постраждала від пожеж (тис. га) [12].

У 2023 році площа лісів, які постраждали від пожеж, склала 51 000 га. Це у 3,2 рази більше, ніж у 2022 році, та у 170 разів більше, ніж у 2021 році. До речі, 2022 року ця площа становила 15,8 000 га, а 2021 року - 0,3 000 га [12].

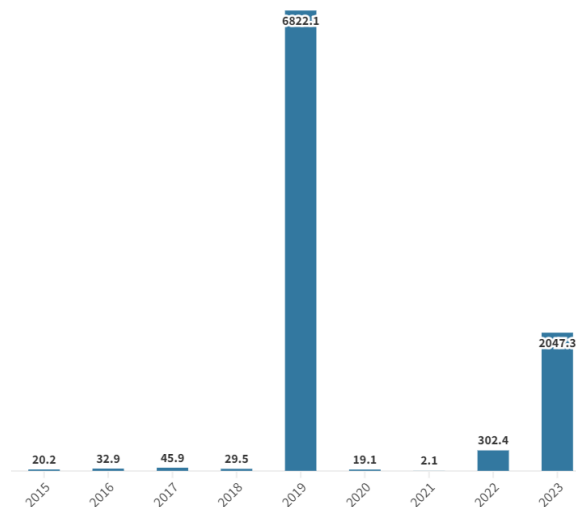


Рис. 1.3 Збитки від лісових пожеж (млн. грн) [12].

Найбільші збитки від лісових пожеж були в 2019 році, на другому місці йде 2023 рік. Різке збільшення площі згорілих територій в Європі було зафіксовано влітку 2023 року, переважно у Середземноморському басейні. За загальною площею випаленої території 2023 став четвертим гіршим роком з 2000 року [13].

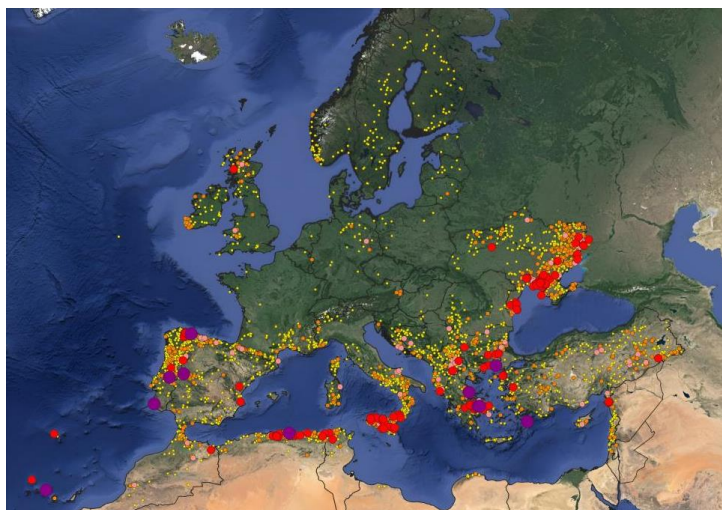


Рис. 1.4. Площа територій, що вигоріли в 2023 році за даними EFFIS. Жовті точки позначають площі до 100 га, помаранчеві – до 500 га, рожеві – до 1000 га, червоні – до 5000 га, фіолетові – понад 5000 га [13].

У 2023 році в ЄС було спалено майже вдвічі більше території Люксембургу, загальна площа згорілих земель становить понад 500 000 (504 002) гектарів, йдеться в Попередньому звіті про лісові пожежі в Європі, на Близькому Сході та в Північній Африці. У 2024 році вже майже вдвічі перевищено середній показник для цього періоду пожеж, але значного впливу на площу територій, що згоріли, не спостерігається [13].

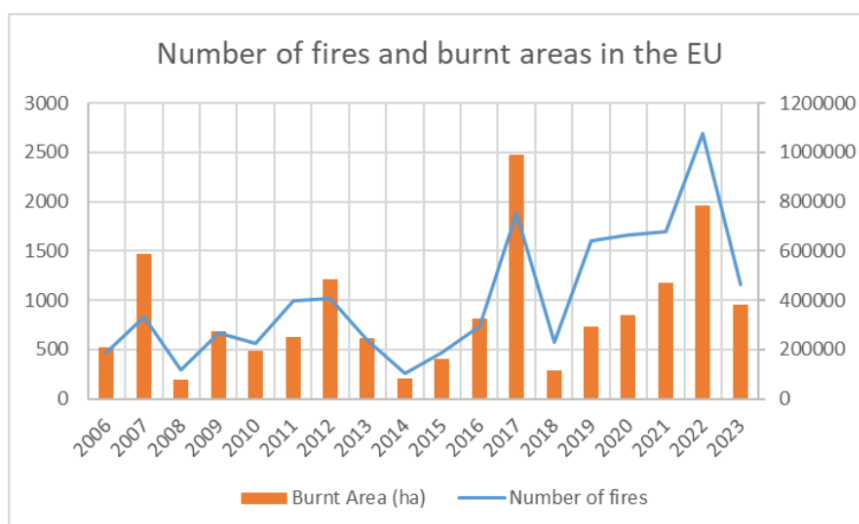


Рис.1.5. Кількість пожеж та вигорілих площ в ЄС [14].

Три гірші роки 21 століття за площею згорілих лісів стали 2017 (988,4 000 га), 2022 (837,2 000 га) та 2007 (588,3 000 га).

Хесус Сан-Мігель, координатор EFFIS (Європейська інформаційна система про лісові пожежі), зазначив, що посуха і надзвичайно високі температури по всій Європі в 2022 році можуть призвести до широкомасштабних лісових пожеж.

Як повідомлялося раніше, за прогнозами експертів, посуха 2022 стала найсильнішою у континентальній Європі за останні 500 років. Вона призвела до пересихання річок та масових лісових пожеж, які завдають значної екологічної та економічної шкоди європейським країнам [15].

Аналіз типів рослинності у 2023 році показав, що 37% від загальної площі пожеж займають чагарники та широколистяна рослинність, а 26% (120 000 га) – ліси.

Лісові пожежі завдають серйозних збитків навколишньому середовищу, і, за оцінками EFFIS, вони викликають близько 20 мегатонн (Мт) викидів CO₂, що еквівалентно майже одній третині всіх викидів від міжнародної авіації до ЄС цього року.

У пожежонебезпечний сезон 2023 року у лютому та березні було зафіксовано більше пожеж, ніж зазвичай, внаслідок чого в ЄС згоріло понад 100 000 га. В Іспанії вже були великі пожежі у березні та травні. Проте пік активності лісових пожеж припав на літні місяці, коли ситуація із пожежною небезпекою у Середземноморському регіоні стала критичною.

Умови високої пожежної небезпеки – сухий ґрунт, низька вологість та сильні вітри – сприяють виникненню та поширенню лісових пожеж. Така інтенсивність пожеж знижує ефективність традиційного повітряного пожежогасіння і не може бути пригнічена доти, доки не покращаться пожежонебезпечні умови та не з'явиться можливість втрутитися наземним пожежним.

У 2023 році в Європі відбулась найбільша пожежа з 1980-х років. Ця пожежа, що спалахнула 19 серпня поблизу Олександруполіса (Греція), спалила

понад 96 000 га і призвела до численних жертв. Виникнення таких сильних лісових пожеж пов'язане з дуже високим та екстремальним ризиком виникнення лісових пожеж в умовах мінливого клімату [13].

Найбільші економічні збитки для ЄС у 2017 році, так як в цей рік була найбільша кількість лісових пожеж та вигорілих площ.

Зростання числа лісових пожеж у районах, які раніше вважалися безпечними, є наслідком зміни клімату. Згідно з Європейським звітом про оцінки кліматичних ризиків, у майбутньому ця ситуація може погіршитися [16].

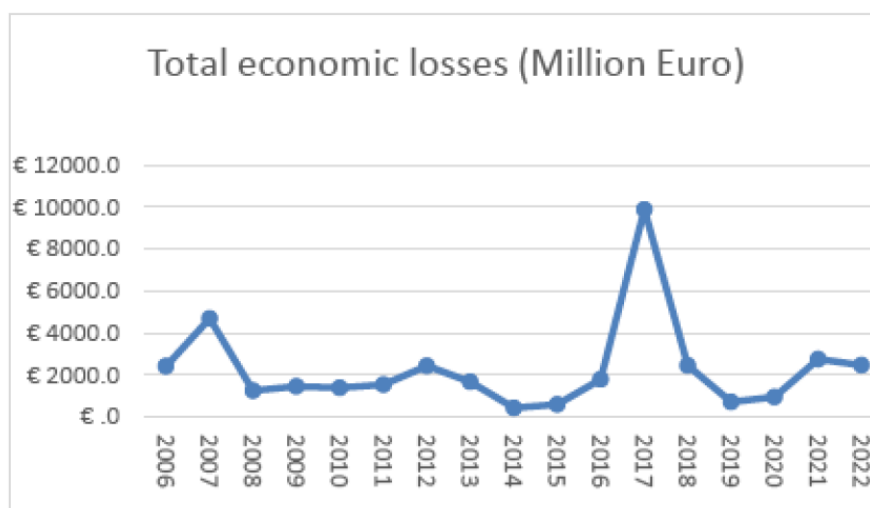


Рис. 1.6. Загальні економічні збитки (млн. євро) [14].

1.3 Причини виникнення лісових пожеж в Україні та Європі.

Лісові пожежі - один із найнебезпечніших екологічних факторів, що загрожують існуванню лісів. Внаслідок глобальної зміни клімату та посилення антропогенного навантаження на ліси лісові пожежі охоплюють значні території у багатьох країнах світу. В Україні ці ризики значно зросли внаслідок воєнних дій.

У 2022 році у 25-кілометровій буферній зоні було зафіксовано до 70% загальної площі пожеж, а у 2023 році – 45%. Кількість та площа ландшафтних пожеж збільшуються пропорційно відстані від лінії фронту. У 2023 році

щільність пожеж у 5-кілометровій буферній зоні була у 49 разів вищою, ніж в інших частинах України, у 10,5 разів вищою у 10-кілометровій зоні та майже у два рази вище у 20-кілометровій зоні.

У 2023 році, порівняно з 2022 роком, також спостерігалось збільшення щільності пожеж та випалювання ландшафту, що свідчить про збільшення інтенсивності бойових дій (у 2-5 разів залежно від відстані до лінії фронту) [17].

Пожежі займають особливе місце серед причин надзвичайних ситуацій. Пожежі в лісах призводять до серйозних наслідків як матеріальних, так і екологічних. Вогонь знищує лісові ресурси, завдає шкоди флорі та фауні. Ще одним руйнівним фактором лісових пожеж є викид радіоактивних речовин із лісу [18].

Активні бойові дії, обстріли крилатими ракетами та вибухи мін спричинили 70% лісових пожеж цього року в Україні. Так, як з 2022 року в нашій країні йде війна то цього неможливо уникнути у наш час.

На Київщині та Чернігівщині великі лісові пожежі, які охопили понад 1,2 тисячі гектарів. Основна причина – це мінування лісових масивів. Ворог залишив по собі не лише тисячі звичайних мін, а й сотні спеціальних вибухових речовин, які навмисно викликають лісові пожежі та унеможливають їх швидке гасіння.

Неможливо заглибитися в нерозміновані райони, де виникають лісові пожежі, наражаючи на небезпеку людей. Українці змушені вибирати тактику локалізації пожежі по периметру загорання, перешкоджаючи її розповсюдженню, де ДСНС та ЗСУ вже провели розмінування.

Закарпаття страждає від посухи, і цей фактор, а також велика кількість любителів лісових прогулянок призвели до того, що цього року згоріли сотні гектарів лісу, тоді як минулого року – всього декілька гектарів. В Україні посухи частіше бувають влітку, коли немає дощів. Саме південні території України страждають від посух найбільше [19].

Інші 30% пожеж відносяться до природних та антропогенних причин.

В Україні та Європі природні та антропогенні причини лісових пожеж однакові.

Незважаючи на те, що лісові пожежі викликані переважно людьми, вони можуть виникати природним шляхом. Ці причини можуть відрізнятися залежно від клімату, рослинності та рельєфу конкретного регіону. Природними причинами пожеж є удари блискавки, виверження вулканів і пожежі, що запалюються сонячним теплом.

Найпоширенішою причиною природних лісових пожеж є удари блискавки. Блискавка може влучити в кабелі живлення, дерева, кущі або суху траву та викликати лісові пожежі.

За даними BBC, у серпні 2020 року понад 12 000 ударів сухої блискавки спричинили понад 650 лісових пожеж по всій Каліфорнії, спаливши понад 1,5 мільйона акрів землі, сотні тисяч людей були евакуйовані.

Ще однією природною причиною лісових пожеж є виверження вулканів. Гаряча магма із земної кори викидається у вигляді лави під час виверження вулкана, змушуючи її стікати по схилах гір і поширюватися по лісовій підстилці, викликаючи пожежі.

Самозаймання - це коли органічні матеріали, що розкладаються, такі як купи сухого листя або компосту, з часом можуть виробляти тепло. Якщо тепло накопичується і досягає критичної точки, воно може спалахнути.

Несприятливі погодні умови, такі як високі температури, перегрів ґрунту та тривала відсутність опадів, також можуть спричинити лісові пожежі. Це призводить до посухи та створює додаткові умови для самозаймання торфу.

Необережні дії, такі як підпал, розпалювання багаття без нагляду, неправильно викинуті сигарети та необачне використання сірників чи феєрверків, є основними причинами пожежі. Ці пожежі можуть виникнути як через навмисну неправомірну поведінку, так і через ненавмисну необережність.

До антропогенних причин належать:

- недотримання заходів пожежної безпеки (кинуті дрова та вугілля, невикористані цигарки та запалені сірники, спалювання опалого листя та сміття поблизу дерев та торфовищ, розведення багать поблизу транспортних засобів, скидання прострочених горючих матеріалів);

Вогнища, залишені без нагляду або неправильно та повністю не загашені, є поширеною причиною пожеж, спричинених людьми.

Залишені без нагляду багаття можуть швидко вийти з-під контролю. Потім вони самі можуть перетворитися на лісові пожежі або викинути палаючі вуглики та попіл, які викликають пожежі поблизу.

Необережність під час спалювання сміття може легко призвести до катастрофічної неконтрольованої пожежі. За сприятливих погодних умов люди, які спалюють у своїх дворах сміття, можуть легко спричинити лісову пожежу. Наприклад, вітер може викликати полум'я, яке піднімається від купи палаючого дворного сміття до небажаних місць, викликаючи нові пожежі.

Недостатньо погашені вогнища знову становлять значну пожежну загрозу. Пожежі можуть виглядати так, ніби вони повністю згоріли, лише для того, щоб тліючий вуглик підхопив вітер і розпалив нову пожежу в іншому місці.

Запалені сигарети часто викидають із будівель і машин, і вони можуть запалити суху рослинність, на яку потрапляють, викликаючи пожежі, які можуть швидко поширюватися.

Лише у 2017 році в США лісові пожежі, спричинені викинутими недопалками, завдали матеріальних збитків на 6 мільярдів доларів.

- навмисний підпал;

Похмурим і протверезним фактом про лісові пожежі є те, що багато з них починаються навмисно як підпали. Мотиви підпалів важко розпізнати, але кажуть, що вони включають спекуляції нерухомістю, рекультивацію землі під забудову та управління пасовищами.

Згідно зі звітом Національної асоціації протипожежного захисту, з 2014 по 2018 рік у США було зареєстровано 52 260 навмисних пожеж. Це призвело до приблизно 400 смертей серед цивільного населення, 950 поранень серед

цивільного населення та заподіяння прямих матеріальних збитків на 815 мільйонів доларів США щороку.

- використання феєрверків може стати причиною лісових пожеж через їх вибухонебезпечність;

- використання горючих матеріалів у мисливській вогнепальній зброї [20].

Для запобігання лісовим пожежам лісгоспи побудували близько 10,6 км протипожежних розривів та протипожежних смуг та 28,4 000 км мінеральних смуг. Вони також підтримувалися у робочому стані (104,9 тис. км) [19].

За даними Європейської системи інформації про лісові пожежі, основною причиною великих пожеж у Європі є тривала посуха.

Цього року у Європі через масштабні лісові пожежі знищено 700 тисяч гектарів лісу. Це рекордний показник із 2006 року, коли Європейська система інформації про лісові пожежі (EFFIS) фіксує ці дані [21].

Як уже згадувалося, у переважній більшості лісових пожеж у всьому світі винні люди. Що ще гірше, дослідження свідчать про те, що пожежа людини є причиною приголомшливих 97% лісових пожеж, які загрожують будинкам у США. Пожежний еколог з Каліфорнійського університету Стейн Гантсон запевняє, що лісові пожежі, спричинені людиною, поширюються вдвічі швидше, ніж викликані природним шляхом, горять інтенсивніше та вбивають «подвійну чи потрійну» кількість дерев [20].

Є одна причина лісових пожеж на території України, яка відрізняється від Європи. Ця причина – це війна в Україні. Багато лісових пожеж з 2022 року спричинені саме військовими діями.

1.4. Шкода від лісових пожеж для рослинного та тваринного світу.

Лісові пожежі є надзвичайно небезпечними. Лісові пожежі можуть пошкодити або повністю знищити великі площі лісу разом із підліском та ґрунтовим покривом.

Вони знищують не тільки деревину, а й житла лісових тварин. Пожежі також негативно впливають на відновлення лісів та продуктивність нових плантацій [22].

Особливо небезпечні пожежі у молодих лісах на відкритих ділянках між пасовищами та полями через підвищений ризик займання сухої деревини. Накопичення важких металів у верхніх шарах ґрунту призводить до погіршення видового складу рослин та мікроорганізмів, а також погіршує умови для зростання та розвитку культурних рослин. Особливе значення має вміст кадмію в рослинах, оскільки він відкладається у високих концентраціях у листі, яке є джерелом поживних речовин для тварин і людини [23].

І.С. Мелехов (1948) протягом багатьох років вивчав екологічні проблеми пошкоджених пожежами лісів на прикладі північних лісів та виділив ряд категорій горільників:

- горільники повністю знищують деревостан;
- горільники сухостійних та повалених дерев;
- горільники частин живих дерев, які можна розділити на кілька груп:

а) насадження з невеликою кількістю (до 10%) живих дерев, що залишилися, з повністю знищеним верхнім наметом і повністю знищеним нижнім наметом;

б) насадження, де залишилося понад 10% живих дерев, а нижній намет повністю знищений;

в) з частковим відмиранням лише підпорядкованих наметів або повністю знищенні.

Розглянемо ситуацію у кожній категорії окремо.

1) Перша категорія лісових масивів утворюється після верхових пожеж. Там уся рослинність повністю змінюється.

2) Після висхідних, низхідних або підземних пожеж виникають випалені ділянки із сухою деревиною та вітровими ямами. У цих місцях може змінюватись вологість. Відновлюється вторинна листяна деревина, а потім поступово відновлюються хвойні породи.

3) Вигорілі ділянки з верхніми шатровими деревами, що частково збереглися. Стан таких ділянок залежить від видового складу. Якщо ділянка складається з видів з низькою стійкістю до вогню, наприклад, ялини, подальше відновлення не очікується.

Кількість окремих обвалів залежить від типу та інтенсивності пожежі. Заболочування у цій групі найбільш характерне для стійких низових пожеж та швидких верхових пожеж у підґрунті. Кількість живих дерев, що вціліли, сильно залежить від їх діаметра. Чим більше дерев із меншим діаметром, тим більше їх падає. Однак зробити однозначні висновки щодо майбутнього лісів неможливо.

Лісові пожежі істотно впливають на якісні показники залишених деревостанів. І.С. Мелехов виділяє три групи пошкоджень лісів вогнем: 1) обпал стовбура, 2) підпал та кореневий опік; 3) обпал крони.

У першому випадку ступінь ушкодження залежить від температурного режиму кори та вогню. Загибель дерев залежить від стану кори, яка гине за температури $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$. Зовнішньою ознакою загибелі є бурість. Стан постраждалих дерев залежить від типу лісу.

Вищі та сильні дерева більш стійкі до змін температури, ніж ослаблені. Ушкодження стовбура в основному впливають на зростання та якість деревини. Подальша доля дерев залежить від породи.

Підлісок та нижні намети пошкоджуються і гинуть інтенсивніше. Інтенсивність горіння лісу залежить від кількості пального матеріалу та вмісту вологи. У таких випадках за сприятливих умов низова пожежа часто переходить до верхової. Низький полог хвойних порід найбільше сприяє виникненню такої пожежі.

Лісова пожежа – це природне явище та невід'ємна частина життя лісу. Протягом століть лісові пожежі впливали на видовий склад лісів. Це означає, що менш стійкі види дерев вимерли, але в їх місці вижили більш стійкі види.

Найбільш вогнестійкими вважаються модрина і осика, а найменш вогнестійкими - ялина, ялиця і береза. Сосна займає проміжне положення. Таке знебарвлення залежить від фізіології рослини.

Ці чинники обумовлені наявністю горючих легкозаймистих речовин - хвої та смоли заболоні - та морфологічною будовою породи дерева - кори, коренів та хвої.

Залежно від інтенсивності пожежі та її тяжкості збитки, завдані деревам, будуть різними. Одні дерева пошкоджуються частково і продовжують рости, інші продовжують рости частково, але поступово руйнуються і гинуть за несприятливих погодних умов або внаслідок шкідників ентомологічних або грибкових.

Крім того, при сильному та тривалому впливі вогню насадження можуть повністю загинути.

Для кожного з перерахованих видів дерев обговорюється зв'язок із впливом вогню:

Модрина - основними перевагами старих дерев є товста кора, високий, піднятий полог і глибоке коріння. Молоді модрини віком менше 10 років дуже сприйнятливі до вогню. Нестійка модрина, що росте на заболочених ділянках - мох, низькорослість, сухі гілки, тонка кора і коріння на поверхні ґрунту не дають стійкості. Як правило, у більшості випадків вона є дуже стійкою, що сприяло формуванню стійких деревостанів модрини та осики.

Ялина - хвоя, тонка кора, низька полога, не очищені стовбури, неглибока коренева система і товстий шар підстилки, що не розклався, є дестабілізуючими факторами. Тому молоді ялинки незмінно гинуть під час низових пожеж. Проте старіші дерева стабілізуються.

Сосна має високу вогнестійкість, частково завдяки наявності смоли в хвої та корі, великій кількості проникаючого світла та висиханню підстилки, а також наявності хвойних автотрофів, мохів та лишайників.

Сосна особливо нестійка до вогню у молодому віці та на заболочених ділянках. Однак у міру старіння дерева товстіша кора, глибоке коріння і висока

крона дозволяють сосні витримувати сильні пожежі. У цьому відношенні сосна перевершує ялинку, ялицю та кедр.

Кедрова сосна - займає проміжну нішу, тому що має глибоку кореневу систему, але її кора тонша, ніж у сосни, і трохи товща, ніж у ялини. У той же час хвоя кедр масивніша і містить багато ефірних речовин, що робить її нестійкою в молодому віці.

Ялиця більш стійка, ніж ялина, завдяки більш глибоким корінням і товстій корі, але в молодому віці дуже вразлива для вогню через велику кількість смоли, що міститься в корі та голках.

Серед листяних порід береза дуже чутлива до вогню через свою кору. У молодому віці у берези тонкі гілки та тонка кора. Однак якщо у підрослі молодих берізок накопичується велика кількість пального матеріалу, то в таких випадках навіть низові пожежі призводять до загибелі берези.

Бук – дуже чутлива до вогню порода дерев, особливо молодих. Це пояснюється високим вмістом підстилки, поверхневою кореневою системою та гладкою, тонкою корою. Вогонь, навіть невеликий низовий, може завдати значної шкоди буковим лісам.

Опіки кори різного розміру, в основному залежно від діаметра, призводять до утворення сухої кори, яка в більш старих групах стає кореневою гниллю і значно знижує стабільність та якість букової деревини.

Дуби стійкі до пожеж завдяки своєму віку, товстій корі та глибоким корінням. Молоді дуби з тонкою корою менш стійкі, тому пожежі в низинах завдають їм шкоди. Основним ушкодженням є обгорання кори на висоті 03-05 метра. Ступінь ушкодження залежить від діаметра дерева. Червоний дуб менш стійкий через тонку кору старих дерев. Характер дії підземної пожежі аналогічний до пошкодження бука. Інші листяні породи Карпат, такі як клен, гостролист, ясен, липа та чагарники, досить стійкі, тому низові пожежі не завдають їм значної шкоди [24].

Великі м'ясоїдні та чотирилапі копитні, особливо олені та коні Пржевальського, пожежі для них не становлять значної небезпеки, оскільки вони можуть фізично втекти від пожежі.

Дрібні ссавці, рептилії, амфібії та комахи, які менш рухливі і не можуть врятуватися від вогню, наражаються на більший ризик.

Скорочення кормової бази внаслідок лісових пожеж призводить до масових переміщень та зниження чисельності диких тварин.

Після пожеж житла більшості видів тварин втрачають свої основні захисні та кормові функції. Втрата кормових ресурсів змушує тварин мігрувати на великі відстані [25].

Висновки до першого розділу

Отже, найбільша кількість лісових пожеж в Україні була в 2015, 2017 та 2020, найбільша площа займання в 2019 році, а в 2021 та 2022 році найменша кількість лісових загорань. В Європі в 21 столітті виділено три найгірші роки за площею згорілих лісів: 2007, 2017 та 2022. В Україні найбільші збитки від лісових пожеж зафіксовані в 2019 році, а в Європі у 2017.

Причини виникнення лісових пожеж що в Європі, що в Україні однакові. Природні (виверження вулканів, удари блискавки, самозаймання) та антропогенні (недотримання заходів пожежної безпеки, навмисні підпали, використання горючих матеріалів та феєрверків). Але є одна причина, яка відрізняється це війна, яка триває в Україні з 2022 року. І саме з 2022 року, більшість лісових пожеж спричинені саме військовими діями.

Шкода що для рослинного, що до тваринного світу є дуже небезпечною. Тому що, саме лісові пожежі знищують великі площі лісу, деревину, ґрунтовий покрив, житла лісових мешканців, гинуть і страждають звірі, які можуть не встигнути втекти від пожежі.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкт дослідження.

Кінбурнська коса - це піщана коса, що простяглася вздовж північно-західного узбережжя Чорного моря і є частиною Кінбурнського півострова. Вона відокремлює Дніпровсько-Бузький лиман від Чорного моря і, хоча адміністративно належить до Миколаївської області, природно є південно-західним продовженням Херсонської області.

Острів має довжину 45 км, ширину 4-12 км і площу 215,6 квадратних кілометрів, з яких на територію Миколаївської області припадає 122,14 км² (56,66%), Херсонської області – 93,41 км² (43,34%). Сама Кінбурнська коса набагато менша. Її довжина складає 8,5 км, а ширина – 2-3 км [26].



Рис. 2.1. Кінбурнський півострів та його розмежування відповідно до адміністративних меж Миколаївської та Херсонської областей [27].

Кінбурнська коса утворилася внаслідок відкладення піску та осадових порід, які протягом тисячоліть несли річки Дніпро та Південний Буг. Водні

течії та приливні рухи призвели до зростання коси і перетворили її на повноцінний піщаний пояс між лиманом та морем. Крім піску, Кінбурнська коса є домом для багатой флори та фауни. Вона є частиною Чорноморського біосферного заповідника, що робить її унікальною зоною для збереження біорізноманіття [26].

На мисі завширшки 40 км і завдовжки 10 км панує теплий та вологий клімат. Середня денна температура влітку становить +20-23°C. Залежно від року на узбережжі буває спека +35-40 ° С, а от зустріти тут дощі можна дуже рідко [28].

Щороку через півострів мігрують мільйони птахів. Піщана коса відіграє важливу роль у захисті водно-болотних птахів. Тут гніздяться орлани-білохвости, гаги (пухівки), нерозень, кулик-довгоніг, чоботар, кулик-сорока, сиворакша, чаплі та інші. Влітку тут можна спостерігати зграї рожевих пеліканів, а взимку – орланів-білохвостів [29].

Завдяки зручному географічному положенню, острів здавна мав стратегічне значення. За свідченням істориків, ще за часів князя Святослава торгові кораблі перед далекими плаваннями Чорним морем зупинялися на прилеглому до косі острові Березань. На той час ця місцевість була відома як Білий берег або Борисфеніда (грец.).

За часів Київської Русі через косу проходив основний торговий шлях, завдяки якому торгівля хутрами, срібними монетами, медом, бурштином та зброєю велася не лише у південному регіоні, а й із Візантією, Балтійським морем та скандинавськими країнами. Текстиль, ювелірні вироби, вино та прянощі привозили до Русі з-за кордону. Сам князь Святослав, за переказами, провів тут зиму як гостя після своєї останньої експедиції до Візантії.

На Кінбурні є кілька солоних озер, з яких досі видобувають цінну йодовану сіль характерного рожевого кольору. Місцеві жителі активно використовують її у кулінарії, а легендарне плем'я чумаків привозило звідси сіль та продавало її [28].

Національний природний парк Білобережжя Святослава – заповідний півострів, розташований в Очаківському та Березанському районах Миколаївської області, між гирлом Дніпра та Чорним морем. Загальна площа парку складає 35 223,15 га.

Унікальність регіону полягає у величезній кількості ендемічної флори та фауни. Косу часто називають зеленою аптекою. Тут зростає близько 600 видів вищих судинних рослин, понад 30 з яких включені до різних природоохоронних списків.

Поля диких орхідей (зозулинців), які можна зустріти тільки на півострові Кінбурн, - одне з найбільших місць проживання диких орхідей в Україні та Європі. Поля орхідей, що займають площу понад 60 га, розташовані на березі моря біля села Покровка. Покровка пов'язана із солончаковими луговими рослинними угрупованнями. Вона перебуває під охороною Червоної книги України. Приморська рівнина покрита шістьма видами зозулинців, з 30-100 видами орхідей на квадратний метр.

Фауна налічує близько 5000 видів. Рідкісні види, такі як сліпак піщаний, полоз сарматський, фальцфейна та гадюка степова представляють інтерес для вчених та відвідувачів піщаної коси. Серед хвиль часто можна побачити дельфінів [29].

Відкриті ділянки півострова займають піщані степи, які давно формувалися в умовах ізоляції від материка. Завдяки цьому тут виростає ряд ендемічних видів рослин, що знаходяться під особливою охороною, таких як ковила дніпровська, волошка короткоголова, кермечник злаколистий, роговик Шмальгаузена, бурачок савранський, дніпровський чебрець, сон чорніючий. Серед тварин, занесених до Червоної книги України, - священний скарабей, цератофій багаторогий, емпуза піщана, дибка степова, сліпак піщаний, великий тушканчик і кандибка.

Кінбурн є важливою ланкою прибережного екологічного коридору, яким мігрують багато водоплавних і навколводних птахів. Тут склалися сприятливі умови для гніздування, сезонної концентрації та зимівлі. Тут мешкає близько

300 видів птахів. Мартини, крячки, качки, гуси, кулики, чаплі та баклани – ось неповний перелік різноманітності птахів, які постають перед нами на узбережжі. Рожевий пелікан - один з найдивовижніших і рідкісних птахів, який у великій кількості з'явився на півострові кілька десятиліть тому. У суворі зими рідкісні орлани-білохвости прилітають до Кінбурна з Дніпра та з інших частин Європи. Вони годуються на березі моря, де воно майже ніколи не замерзає. Лебеді, морські черні та крижні також знаходять тут притулок у важкі часи. Весною пара орланів залишається тут для розмноження. Представники цієї орнітофауни відносяться до глобально вразливої групи видів, які потребують захисту на світовому рівні [30].

В даний час на Кінбурнській косі гніздяться 124 види птахів, що належать до чотирьох екологічних груп (дендрофіли, лімнофіли, кампофіли та склерофіли) (рис. 2.2) [27].

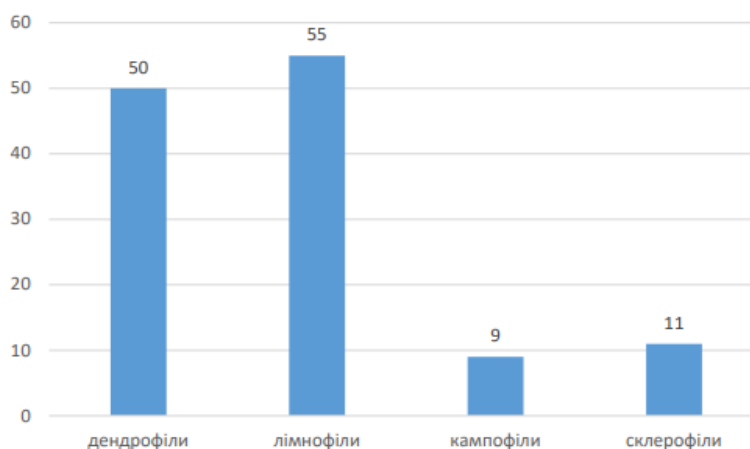


Рис. 2.2. Екологічна структура гніздової орнітофауни Кінбурнської коси (кількість видів) [27].

Найбільш численна група лімнофілів (рис. 2.2), що характеризується нестабільним видовим та кількісним складом. З гусеподібних Д. О. Подушкін (1913) відзначав гніздування лише крижня, нерозня і чирка-тріскунця. До нових видів, що гніздяться, відносяться сіра гуска, лебідь-шипун, червоноголова чернь, червонодзьоба чернь, білоока чернь, гага та середній

крохаль. Чисельність цих видів невелика, і навіть чисельність крижнів значно скоротилася з 1980-х років [27].

Видовий склад куликів стабільний, та їх чисельність низька і скорочується. Значною мірою висока чисельність довгонога та чоботаря підтримується за рахунок біотехнічних заходів. Гніздування крячків, крім малого та мартинів, відбувається в основному завдяки біотехнічним заходам. З них тільки малий та річковий крячки гніздилися щороку.

Видовий склад чапель мало змінився проти першої половини ХХ століття. Новим виглядом стала жовта чапля, що нерегулярно гніздиться.

Чисельність горобинних не змінилася, лише деякі види збільшилися за рахунок утворення нових рівнин. Вусата синиця та ремез помітно розселилися. Біла плиска гніздиться в будинках та інших подібних місцях проживання [26].

Територія окупована з того часу, як почалося російське військове вторгнення в Україну, тобто з 2022 року.

З початку воєнних дій науково-дослідним сектором із використанням методів дешифрування космічних знімків на території НПП «Білобережжя Святослава» зафіксовано 380 пожеж, що пошкодили 6348 га природного комплексу; 2022 року виявлено 67 пожеж на загальній площі 4395,66 га, з них 40,89 га пошкоджено повторно (12 пожеж понад 100 га); у 2023 р. на загальній площі 2399,72 га виявлено 141 пожежу, з них 421,89 га пошкоджено повторно (2 пожежі понад 100 га); 2024 р., 2024.08. 14, 172 пожежі загальною площею 2545,86 га, з яких 1762,66 га (69%) було повторно пошкоджено поверх попелищ 2022-2024 років (5 інцидентів).

Безперечно, за період воєнних дій пірогенний вплив на території НПП справив значний негативний вплив на біоту. Проте змінився характер впливу: основним чинником впливу в 2022-2023 роках стала пожежа «пазл». У рамках цієї схеми площа постраждалих комплексів значно розширюється та служить резерватом для різних видів флори та фауни у процесі відновлення; 2024 року на перший план виходить вплив повторних пожеж. Біогеографічні екосистеми,

що знаходяться в процесі післяпожежного відновлення, знову зазнають впливу вогню, перш ніж повернуться до свого природного стану.

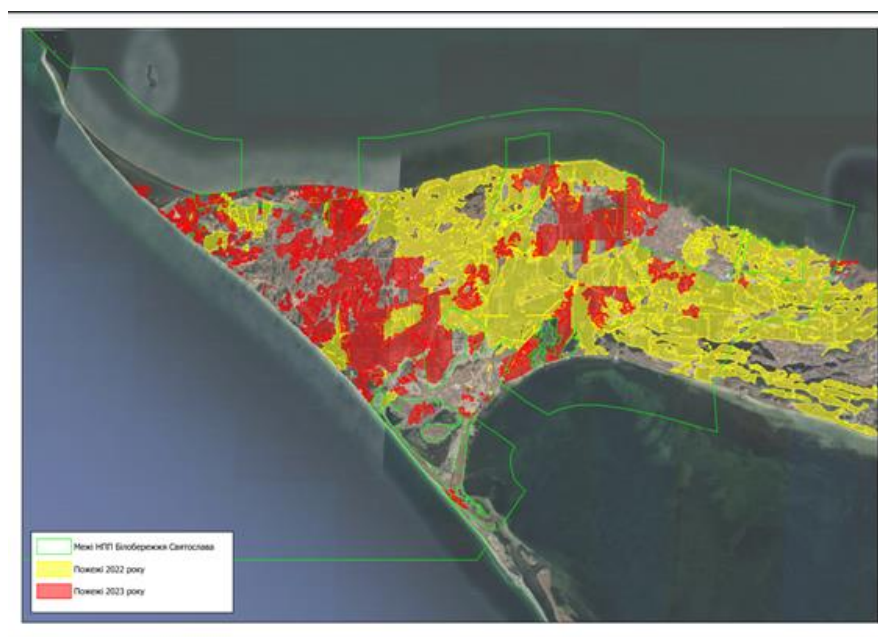


Рис. 2.2. Межі НПП «Білобережжя Святослава», пожежі 2022 та 2023 року [31].

Залежно від специфіки системи (за даними досліджень у Чорноморському біосферному заповіднику, Чорнобильському біосферному заповіднику, біосферному заповіднику «Асканія-Нова», Кам'янській Січі та інших) відновлення комплексу може займати від 3-5 до 15-20 років і більше, протягом яких флора та фауна постраждалої території природно змінюється (так звана сукцесія). Тому пожежі, що повторюються, становлять більшу загрозу для біорізноманіття, ніж дуже великі, разові пожежі [31].

2.2. Методика дослідження.

Методологія наукового дослідження - це сукупність принципів, засобів, методів, форм організації та здійснення наукового пізнання з поставленої проблеми. Методологія (походить від грецьких слів *methodos* – «шлях, спосіб» і *logos* – «наука, знання») – це вчення про правила мислення у процесі створення наукових теорій.

Методологія виконує такі функції:

- встановлює метод здобуття наукового знання, що відображає той чи інший процес або явище;
- визначає методи досягнення певних цілей дослідження;
- забезпечує повноту отримання інформації про досліджуваний процес або явище;
- дає можливість ввести нову інформацію до основ наукової теорії;
- забезпечує уточнення, збагачення та систематизацію термінів та понять у науці;
- дозволяє створити систему наукової інформації, засновану на об'єктивних фактах та логіко-аналітичних інструментах наукового сприйняття, забезпечує можливість введення нової інформації в основи наукової теорії [32].

Обов'язок кожного не завдавати шкоди природі та відшкодовувати заподіяну шкоду закріплено у статті 66. Це закріплено у низці законів та постанов, зокрема у Лісовому, Земельному, Водному кодексах, Закон України про охорону рослинного та тваринного світу та Закон про природно-заповідний фонд [33].

Види шкоди від війни, яку завдають дикій природі:

- лісові пожежі;
- ушкодження трав'янистих рослин, чагарників, самостійного підросту дерев або посаджених молодих культур у лісах;
- пожежі та знищення лук, пасовищ, водно-болотних угідь та інших екосистем у заповідниках внаслідок обстрілів, вибухів, мінування, проїзду військової та іншої транспортної техніки, створення військових баз та укріплень;
- знищення диких тварин, руйнування колоній, гнізд та інших жител, знищення екосистем, які були важливими місцями перебування та розмноження диких тварин, внаслідок обстрілів, вибухів, мінування, проїзду військової техніки та інших дій окупантів ;

- руйнування пам'яток природи – унікальних печер, скель, водоспадів, джерел, дерев та інших унікальних природних утворень, віднесених до пам'яток природи [33].

Особливу увагу слід приділити видам флори та фауни, занесеним до Червоної книги України. Такси (суми компенсації) за знищення або пошкодження видів флори та фауни, занесених до Червоної книги України, а також за знищення або погіршення довкілля їх перебування, затверджено постановою Кабінету Міністрів № 1030 від 7 листопада 2012 року [33].

Кабінетом Міністрів України затверджено постанову від 7.11.2012р. №1030 «Про розмір компенсації за незаконне добування, знищення або пошкодження видів тваринного і рослинного світу, занесених до Червоної книги України, а також за знищення чи погіршення середовища їх перебування (зростання)». В цій постанові описується, яка компенсація оплачується за той чи інший вид рослин, тварин, грибів в гривнях за один екземпляр. Тобто можливо розрахувати цю суму збитків, якщо хоча б приблизно знаємо скільки тварин чи рослин було знищено за період військового стану на Кінбурнській косі. Розрахунком таким користувались і до мирного часу, зараз ця постанова набуває більшої популярності, тому що російські війська з 2022 року завдають дуже великої шкоди [34].

Наприклад, за загиблого дельфіна виплачується компенсація у розмірі 100 тисяч гривень. За сірих журавлів виплачується компенсація у розмірі 15 000 гривень за птаху, а за зруйновані чи пошкоджені гнізда – утричі більше, 45 000 гривень.

Щодо рослин, то додаткова компенсація виплачується у разі знищення природних лук, сінокосів, пасовищ, водно-болотних угідь та інших місць проживання рослин, занесених до Червоної книги України, та їх загибелі.

Наприклад, для рослин, віднесених до зникаючих, компенсація становить 6 150 гривень за гектар, а для рідкісних рослин - 4 100 гривень за гектар.

Окремий податок (компенсація) встановлено законодавством за загибель мисливських тварин та завдані ними збитки.

Внаслідок бойових дій можуть бути знищені нори, гнізда тварин та боброві загати. Наприклад, знищення бобрової загати оцінюється в п'ятикратному розмірі (50 000 грн.) від загибелі самої тварини (10 000 грн.). (Такси для обчислення розміру відшкодування шкоди, заподіяної внаслідок порушення законодавства у сфері полювання та видобутку дичини (за винятком видів, занесених до Червоної книги України), затвердженої наказом 19.06.2017 № 301/222 Міністерства аграрної політики та Міністерства екології України, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 12.07.2017 за №842/30710) [33].

Таблиця 2.1

Птахи Кінбурнського півострова та їх розмір компенсації за знищення (постанова Кабінетом Міністрів України від 7.11.2012р. №1030) [27].

Ряд	Вид	Розмір компенсації (гривень за один екземпляр)
Гусеподібні	Сіра гуска	2590
Гусеподібні	Лебідь шипун	7337
Гусеподібні	Червонодзьоба чернь	2300
Гусеподібні	Нерозень	2300
Гусеподібні	Галагаз	2590
Журавлеподібні	Водяна курочка	1295
Журавлеподібні	Водяний пастушок	1295
Журавлеподібні	Лиска	1295
Пірникозоподібні	Великий норець	1295
Сивкоподібні	Кулик-сорока	371
Сивкоподібні	Кулик-довгоніг	413

продовження табл. 2.1

Сивкоподібні	Чоботар	400
Сивкоподібні	Малий крячок	350
Сивкоподібні	Річковий крячок	691
Сивкоподібні	Середземноморський мартин	691
Сивкоподібні	Тонкодзьобий мартин	691
Сивкоподібні	Жовтоногий мартин	691
Сулоподібні	Великий баклан	691
Пеліканоподібні	Бугай	2734
Пеліканоподібні	Бугайчик	2734
Пеліканоподібні	Пелікан рожевий	10 000
Лелекоподібні	Сіра чапля	4778
Лелекоподібні	Руда чапля	4778
Лелекоподібні	Велика біла чапля	10 065

На жаль, документування та оцінка збитків, завданих війною тваринам, рослинам та заповідникам, дуже складне завдання, тому що:

- доступ до диких територій сильно обмежений і, що важливо, небезпечний;

- важко точно оцінити кількість загиблих тварин (ми можемо спостерігати лише малу частину того, що нам трапляється на очі). Наприклад, за оцінками вчених, лише 5% дельфінів, які загинули у Чорному морі, викидаються на сушу;

- ще складніше довести причинно-наслідковий зв'язок між загибеллю тварин та рослин, деградацією природних екосистем та російською збройною агресією [33].

NBR (Normalized Burn Ratio) - це показник виявлення і моніторингу змін рослинності, викликаних лісовою пожежею. NBR розраховується на основі даних, отриманих із супутникових знімків (наприклад, Landsat і Sentinel-2), і враховує характеристики відображення в ближній інфрачервоній (NIR) та короткохвильовій інфрачервоній (SWIR) областях, що особливо корисно для оцінки вигорілої площі та шкоди, завданої рослинному покриву після пожежі.

Позитивні значення NBR (близько +1) вказують на густу, здорову рослинність.

Негативні значення NBR (до -1) вказують на пошкоджені або згорілі ділянки.

Різниця між значеннями NBR до та після пожежі допомагає визначити індекс змін (dNBR), який використовується для оцінки ступеня пошкодження рослинності.

Переваги використання NBR:

Оцінка площі території, що згоріла: NBR можна використовувати для швидкої оцінки ступеня пошкодження рослинності після пожежі.

Моніторинг відновлення рослинності: NBR можна використовувати для моніторингу відновлення території після пожежі.

Ефективність на великих територіях: за допомогою GEE можна аналізувати NBR у великих масштабах за допомогою супутникових даних.

Платформа Earth Engine Apps дозволяє візуалізувати дані NBR. Earth Engine – це хмарна платформа для аналізу геопросторових даних планетарного масштабу. Вона використовує величезні обчислювальні потужності Google для вивчення таких проблем, як знищення лісів, посуха, стихійні лиха, епідемії, продовольча безпека, управління водними ресурсами, зміна клімату, захист довкілля та багато іншого. Цей продукт, насамперед є інструментом аналізу

даних, використання Earth Engine передбачає знання прикладної області та вміння писати програмний код [35].

Google Earth Engine об'єднує кілька петабайт супутникових знімків та наборів геопросторових даних із можливостями аналізу планетарного масштабу. Вчені, дослідники та розробники використовують Earth Engine для виявлення змін на поверхні Землі, складання карт тенденцій та кількісної оцінки відмінностей. В даний час Earth Engine доступний для комерційного використання та залишиться безкоштовним для академічних та дослідницьких додатків [36].

Earth Engine - це унікальна платформа, яка дозволяє не тільки вченим, які займаються дистанційним зондуванням, але й ширшій аудиторії, що не має технічних можливостей для використання традиційних інструментів роботи з великими даними. До появи Earth Engine аналіз великих геоданих проводився лише вузькоспеціалізованими професіоналами, які мають доступ до обчислювальних ресурсів [35].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Масштаби і частота лісових пожеж на Кінбурнській косі.

З початку повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію Кінбурнської коси екологи зафіксували понад 200 пожеж, причому вогонь уразив майже 7 000 гектарів цінних земель. У той же час, півострів Кінбурн з початку бойових дій страждає від пожеж, викликаних майже виключно обстрілами.

Станом на 13 лютого цього року у природному парку було зареєстровано 209 пожеж. Більшість із них були періодичними і виникали неодноразово на одній і тій же території.

Умовно кажучи, за майже 24 місяці боротьби з пожежами на Кінбурнській косі щомісяця виникало до дев'яти пожеж, кожна з яких тривала кілька днів. 209 пожеж означають сім місяців горіння цього унікального заповідника.

Обстріли, лісові пожежі, мінування, перекидання техніки. Усі ці дії росіян негативно позначаються на природоохоронному фонді Кінбурнської коси, оскільки завдають шкоди її унікальній флорі та фауні [37].

На платформі Earth Engine знайшовши місце, яке вам потрібно, позначивши точку на карті вашого місця, можна дізнатись по рокам індекс NBR. NBR (Normalized Burn Ratio) – індекс, який використовуються для виявлення та моніторингу змін рослинності після лісових пожеж. Цей індекс потрібний для оцінки стану рослинного покриву, особливо для прояву змін після лісових пожеж.

Індикатор NBR має різні значення високої чутливості у ближньому інфрачервоному (NIR) та короткохвильовому інфрачервоному (SWIR) діапазонах. Визначається індекс NBR по формулі 3.1:

$$NBR = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR} \quad (3.1)$$

де, NIR – ближній інфрачервоний,

SWIR – короткохвильовий інфрачервоний.

На платформі Earth Engine Apps після того, як ви визначите місце та поставите точку на карті, індекс NBR визначається автоматично. Не потрібно робити ніяких розрахунків, ця платформа зробить все за вас.

Індекс NBR має позитивні значення (+1) та негативні (-1). Позитивні значення показують, що точка, яку ви обрали на карті має густу та здорову рослинність, якщо ж показник негативний, то ваша точка на карті має пошкоджену територію та вигорілі ділянки рослинності.

Для прикладу я обрала точки на Кінбурнському півострові і мені відразу сайт надав графіки з показниками NBR. [38].

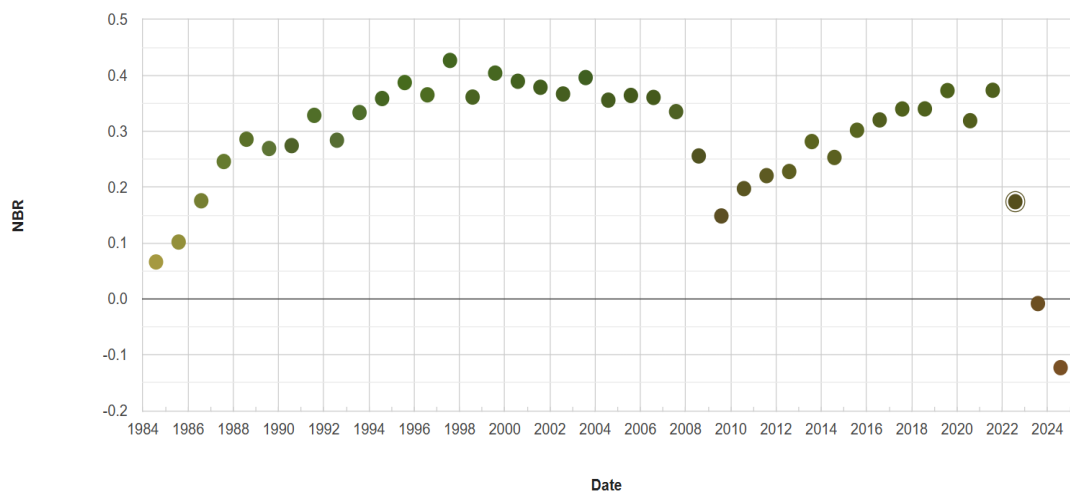


Рис. 3.1 Графік індексу точки 1 NBR по рокам на Кінбурнському півострові [38].

Графік рис. 3.1. показує нам, що індекс NBR від 1984 по 2021 рік має більш менш не дуже погані показники, рослинність цієї території напевно не дуже густа та здорова. А ось якщо подивитись далі, то з 2022 року цей показник падає і в 2023, 2024 роках він вже має від'ємне значення, тобто на цій території почала пошкоджуватись та вигорати рослинність. Це означає те, що лісові

пожежі, які були спричинені військовими діями негативно вплинули на цю ділянку.

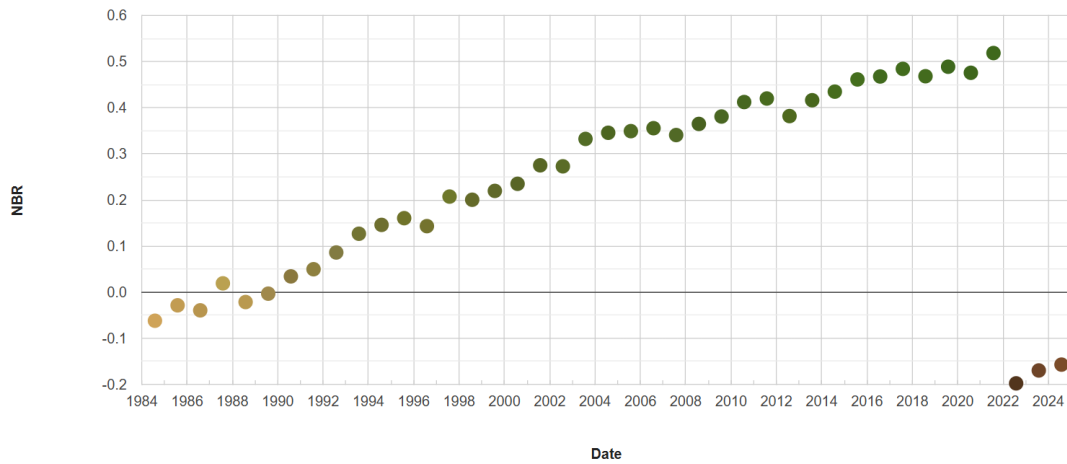


Рис. 3.2 Графік індексу точки 2 NBR по рокам на Кінбурнському півострові [38].

Графік рис. 3.2 показує, що з 2022 по 2024 рік показники індексу NBR упали до мінусового значення, тобто це означає, що війна спричинила пожежі на Кінбурнському півострові і вони пошкодили рослинність на цій території.

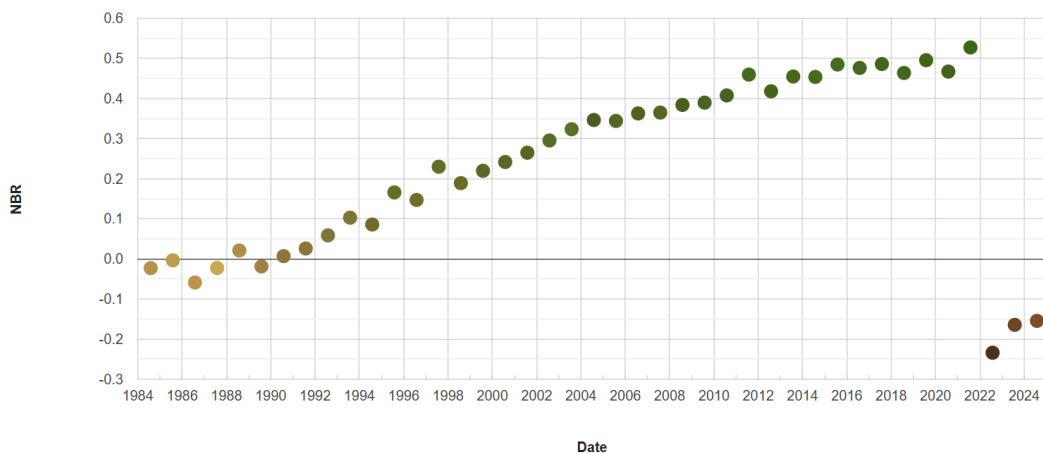


Рис. 3.3 Графік індексу точки 3 NBR по рокам на Кінбурнському півострові [38].

На рис. 3.3 в 2022 році показник NBR доходить майже до -3, це означає що тут за ці роки найбільше постраждала рослинність. Взагалі на графіку від 1984 до 2021 позитивні значення, тільки на початку 1984 по 1989 показники скачуть, а далі більш менш все йде на приріст, тобто на території цій до війни рослинність була не дуже густою, але вона була нормальною. А ось з 2022 по 2024 уже показник має негативне значення, тобто рослинність стала гіршою через військові дії на території Кінбурна.

Всі ці 3 графіка показують те, що військові дії на території Кінбурнського півострова значно пошкодили рослинність та випалили значну частину цього півострова. А всі ці пожежі з 2022 року були спричинені обстрілами, мінами та ворожою технікою.

3.2. Вплив на орнітофауну та розрахунок розміру компенсації в гривнях за знищення птахів лімнофільної групи на Кінбурнській косі.

Вплив війни на екосистеми призводить до постійних змін та короткочасних порушень. Російсько-українська війна передбачає використання широкого спектру зброї, озброєнь та боєприпасів, що призводить до сильного забруднення та руйнування екосистем. Основний ризик полягає у руйнуванні структури та функцій ґрунтових екосистем, які становлять основу більшості біотопів суходолу. При руйнуванні ґрунтів деградує рослинність та посилюється опустелювання. В результаті цих змін популяції більшість видів різко скорочуються, а структура і функції ландшафту змінюються, і відновити біорізноманіття, що існувало раніше, стає дуже складно.

Фактори, які можуть істотно впливати на популяції або групи тварин, умовно можна розділити наступним чином на: фактори прямого впливу та фактори відстроченої дії (Загороднюк, Вишневецький, 2022).

На Кінбурнській косі до факторів прямого впливу на птахів відносяться пожежі, розлякування птахів, смертність при стрільбі та смертність від забруднення оперення паливно-мастильними матеріалами, а до факторів

відстроченої дії – руйнування поселень та хронічне отруєння. Ці фактори взаємопов'язані та доповнюють один одного [27].

Згоріли масиви плавнів (поселення лімнофілів), штучні та природні ліси (поселення дендрофілів), луки та пасовища (поселення кампофілів). У перші 10 днів червня 2022 року спалахнула масштабна пожежа, яка охопила територію Бієнкові Плавні, Коменданське, Волижин ліс.

Пожежі у квітні та травні справили значний вплив на кедрові ліси, природні гаї, степової та лучної рослинності. Інакше кажучи, пожежі сталися під час гніздування птахів.

Більшість пожеж відбувається під час гніздування та міграції птахів (рис. 2022 року більшість соснових насаджень та природних комплексів на Кінбурнській косі постраждала від вогню, в основному з червня по вересень (рис. 3.4). У 2023 році вигоріли ділянки, що пережили минулорічні пожежі, оскільки пожежі повторювалися. Постраждалі ділянки значно зменшилися у розмірах, що цілком природно (останні ділянки не включені до графіка) [27].

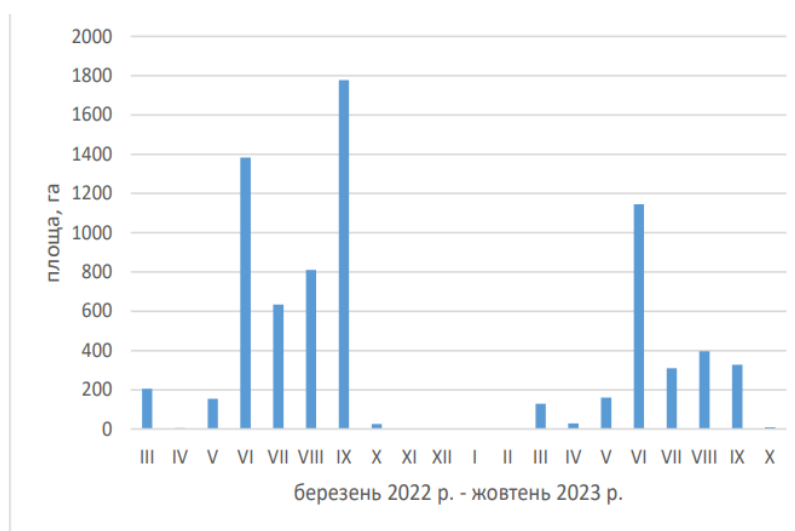


Рис. 3.4 Динаміка площ, уражених пожежами на Кінбурнській косі від початку війни (дані Є. Касьянова) [27].

Південна частина України завжди була найцікавішою з орнітологічної точки зору: тут проходять два з трьох основних міграційних шляхів птахів, що проходять через Україну.

Найбільш руйнівний вплив на птахів надали пожежі, що знищили місця гніздування майже 100 видів птахів. Багато пожеж сталися під час гніздування, зокрема у лісових очеретах. В результаті птахи, що там гніздилися, або загинули, або втратили свої потомства.

Вибухи не тільки жахають всі живі організми, але і викликають зміни в ґрунті. Кожен вибух – це дуже серйозне хімічне забруднення. Ґрунт змінюється, рослинність змінюється, а після зміни рослинності змінюються тварини, і популяції більшості видів різко скорочуються.

Вибухи та постійні бомбардування турбують птахів. Інтенсивність вибухів іноді досягає 100 дБ, що також є дуже сильним подразником для птахів, що відпочивають і гніздяться. І є ще один, менш вивчений, але значущий фактор, про який варто нагадати орнітологам. За словами артилеристів, при випуску снарядів та при їх прильоті це супроводжується сильним вибухом, який спричиняє контузію у птахів та інших тварин.

Через труднощі з доступом до територій не вдалося задокументувати загибель птахів безпосередньо внаслідок пожеж або вибухів, достовірно тільки відомо про пошкодження гнізда орлана-білохвоста.

Неможливість контролювати диких та домашніх хижаків також наражає птахів на ризик. Не всі люди, які рятуються від бойових дій, можуть взяти з собою свійських тварин. А кішки, по суті, мисливці на дрібних птахів.

Крім того, на Кінбурнській косі оселилися вовки, а останніми роками збільшилася чисельність шакалів. Ці хижаки агресивно поїдають і птахів, і пташенят.

Забруднення навколишнього середовища також впливає на птахів. Існують джерела токсичних речовин, які після вибуху обладнання забруднюють повітря, ґрунт та воду. Нафтові плями, що утворюються на воді, забруднюють пір'я водоплавних птахів, викликаючи їх загибель [39].

Ще одним фактором, що негативно впливає на гніздування орнітофауни у значних масштабах, є штучна повінь, спричинена руйнуванням греблі Каховської ГЕС, яка була зруйнована вибухом приблизно о 2:50 6 червня 2023 року. Було затоплено природні комплекси на узбережжі Дніпровсько-Бузького лиману та частину сіл Василівка та Покровське площею близько 2530 га.

Внаслідок цієї техногенної катастрофи було затоплено озера ур. Бієнкові плавні (заповідна зона національно-природного парку «Білобережжя Святослава»), ур. Василівські стави, інші групи озер, степові ділянки, що прилягають до узбережжя, а також ділянки з деревами та чагарниками. (рис) [27].



Рис. 3.5 Картосхема ділянок Кінбурнської коси, що зазнали впливу затоплення після руйнування греблі Каховської ГЕС (за Є. Касьяновим) [27].

Оскільки підтоплення сталося в розпал сезону розмноження, птахи, які постраждали від швидкого підйому рівня води внаслідок руйнування гнізд та загибелі пташенят, були попередньо визначені. З лімнофільних видів це лебідь-шипун, крижень, червонодзьоба чернь, червоноголова чернь, бугай, бугайчик, велика біла чапля, сіра чапля, руда чапля, великий норець, очеретяний лунь, водяний пастушок, водяна курочка, лиска, довгоніг, звичайний коловодник, велика очеретянка та інші.

Внаслідок військових дій постраждали рідкісні види, що гніздяться, занесені до Червоної книги України. До них відносяться нерозень, лежень, гага, кулик-сорока, чоботар, довгоніг, малий крячок, морський зуйок та орлан-білохвіст [27].

У таблиці 3.1 наведено розрахунок розміру компенсації за знищення птахів (лімнофілів) Кінбурнського півострова.

Таблиця 3.1

Розрахунок розміру компенсації за знищення птахів Кінбурнського півострова (в гривнях)

Вид	Кількість (на 2020 рік)	Сума компенсації, грн
Сіра гуска	2	5180
Лебідь шипун	10	73 370
Червонодзьоба чернь	-	-
Нерозень	6	13 800
Галагаз	40	103 600
Водяна курочка	200	259 000
Водяний пастушок	200	259 000
Лиска	200	259 000
Великий норець	100	129 500
Кулик-сорока	2	742
Кулик-довгоніг	40	16 520
Чоботар	86	34 400

продовження табл. 3.1

Малий крячок	70	24 500
Річковий крячок	740	511 340
Середземноморський мартин	-	-
Тонкодзьобий мартин	-	-
Жовтоногий мартин	22	15 202
Великий баклан	-	-
Бугай	40	109 360
Бугайчик	100	273 400
Сіра чапля	70	334 460
Руда чапля	20	95 560
Велика біла чапля	30	301 950
Рш (заг)	Загальний розмір шкоди	2 819 884

У таблиці 3.1 наведено загальну суму розміру шкоди за знищення птахів (лімнофільної групи) Кінбурнського півострова. Сума складає – 2 819 884 грн.

У таблиці 3.2 наведено розрахунок розміру компенсації у мирний та військовий час. За умов військового часу для заповідних, природоохоронних територій встановлено коефіцієнт 10.

Розрахунок розміру компенсації у мирний та військовий час (у гривнях)

Вид	Сума у мирний час (грн)	Сума у військовий час (грн)
Сіра гуска	5180	51 800
Лебідь шипун	73 370	733 700
Червонодзьоба чернь	-	-
Нерозень	13 800	138 000
Галагаз	103 600	1 036 000
Водяна курочка	259 000	2 590 000
Водяний пастушок	259 000	2 590 000
Лиска	259 000	2 590 000
Великий норець	129 500	1 295 000
Кулик-сорока	742	7 420
Кулик-довгоніг	16 520	165 200
Чоботар	34 400	344 000
Малий крячок	24 500	245 000
Річковий крячок	511 340	5 113 400
Середземноморський мартин	-	-
Тонкодзьобий мартин	-	-
Жовтоногий мартин	15 202	152 020

Великий баклан	-	-
Бугай	109 360	1 093 600
Бугайчик	273 400	2 734 000
Сіра чапля	334 460	3 344 600
Руда чапля	95 560	955 600
Велика біла чапля	301 950	3 019 500
Загальний розмір шкоди	2 819 884	28 198 840

Таблиця 3.2 показує, що сума загального розміру шкоди у мирний час становить 2 819 884, а ось у військовий – 28 198 840. Це дуже велика сума, враховуючи те, що тут тільки лімнофільні види птахів і це тільки на Кінбурнській косі. Якщо рахувати всі види і брати взагалі всю Україну, там буде значно більше число ніж це. Немає ніяких гарантій, що ці суми взагалі хтось виплатить Україні, а навіть якщо і виплатять, то рідкісні види птахів не повернуться сюди, тому що територія має відновитись, для того щоб там знову почали гніздитись і жити птахи. А коли це буде, невідомо нікому, війна ще триває, і навіть після її закінчення має пройти десятки, а то і більше років для відновлення цих територій.

3.3. Довгострокові екологічні наслідки від війни.

Кінбурнська коса окупована з початку війни. Територія страждає від забруднення повітря внаслідок бомбардувань, вибухів, пожеж у природних комплексах, забруднення та порушення ґрунту внаслідок вибухів та проходження важкої військової техніки, забруднення водойм (моря, лиманів) паливно-мастильними матеріалами та вибуховими речовинами.

Військові дії та їх наслідки викликають потужні фактори для фауни, руйнуючи поселення і самих тварин.

Захоплення територій та районів військових дій не дозволяє забезпечити повноцінну охорону та своєчасне гасіння територій РЛП [40].

Лісові пожежі негативно впливають на всі компоненти природних екосистем, викликаючи забруднення повітря, ґрунту, поверхневих і підземних вод, а також втрату біорізноманіття. В умовах кліматичної кризи лісові пожежі підвищують ризик втрати великих лісових насаджень і можуть негативно впливати на природні екосистеми.

Пожежі призводять до погіршення водорегулюючої, ґрунтозахисної, санітарно-гігієнічної, кліматичної, природоохоронної та протиерозійної ролі лісу в природних екосистемах. Знищення вогнем прибережних лісів призводить до обміління річок та швидкої ерозії їх берегів.

Пожежі є однією з основних причин деградації земель та мають безліч негативних екологічних, економічних та соціальних наслідків, включаючи:

- втрату цінних лісових ресурсів
- деградація водозбірних басейнів;
- знищення флори та фауни
- зменшення та виснаження місць проживання диких тварин;
- уповільнення природного відновлення та скорочення лісового покриву;
- глобальне потепління;
- збільшення відсоткового вмісту вуглекислого газу в атмосфері;
- регіональні мікрокліматичні зміни;
- ерозія ґрунту (впливає на продуктивність та родючість ґрунту) [41].

Однією з найважливіших екологічних проблем України воєнного часу було забруднення повітря, води та ґрунту. Внаслідок постійних бомбардувань та обстрілів міст та селищ у навколишнє середовище викидалася велика кількість токсичних хімічних речовин. Ці хімікати забруднювали ґрунт, водні джерела та повітря, викликаючи численні проблеми зі здоров'ям місцевого

населення, включаючи респіраторні захворювання, подразнення шкіри та різні види раку.

Ще однією серйозною екологічною проблемою в Україні воєнного часу було знищення лісів та місць проживання диких тварин. Постійні бомбардування та обстріл лісів завдали серйозних збитків екосистемам і призвели до переміщення багатьох видів рослин і тварин. Це мало вплинуло на місцеве біорізноманіття, але позначилося на засобах існування місцевого населення, яке залежало від лісів як джерела їжі, палива та інших ресурсів.

Війна також завдала значних збитків інфраструктурі України, включаючи заводи, електростанції та нафтопереробні підприємства. В результаті стався витік нафти, хімікатів, радіоактивних та інших токсичних речовин у довкілля. В результаті повітря, вода та ґрунт були ще більше забруднені, що призвело до довгострокових проблем зі здоров'ям та довкіллям для населення України. [42].

Основні наслідки включають:

Забруднення повітря: військові конфлікти пов'язані з використанням великої кількості зброї, техніки та вибухових речовин, які викидають токсичні гази та забруднюють повітря. Це не тільки становить серйозну небезпеку для здоров'я людей і тварин, але й негативно впливає на клімат.

Забруднення води: вибухи, пожежі та руйнування інфраструктури можуть призвести до забруднення водних ресурсів. Хімікати, нафтопродукти, важкі метали, пестициди та інші токсичні речовини можуть потрапити в річки, озера та ґрунтові води, знижуючи якість питної води та впливаючи на екосистеми.

Руйнування природного середовища: військові дії часто призводять до масштабного руйнування ландшафтів, лісів, водно-болотних угідь та інших природних середовищ, що знижує біорізноманіття. Втрата довкілля може призвести до зникнення видів рослин і тварин.

Токсичні відходи: війни можуть залишати по собі велику кількість вибухових речовин, які завдають шкоди навколишньому середовищу навіть після закінчення конфлікту. Міни, боєприпаси, що не розірвалися, і токсичні

матеріали можуть становити довгострокову загрозу для людей, тварин і природи в цілому.

Підвищений рівень радіації: застосування ядерної зброї та аварії на ядерних об'єктах можуть мати довгострокові радіаційні наслідки, включаючи забруднення землі, води та повітря, а також хронічні захворювання у людей та тварин.

Зміна екосистем та клімату: військові дії можуть вплинути на глобальні кліматичні процеси. Наприклад, викиди парникових газів внаслідок спалювання палива, лісових пожеж та промислових аварій можуть призвести до регіональних чи глобальних змін клімату [42].

3.4. Шляхи відновлення біорізноманіття після війни

Відновлення біорізноманіття - важливий процес відновлення здоров'я екосистем після негативного впливу антропогенних чинників, таких як, війна, забруднення довкілля та зміна клімату.

Відновлення природного середовища (екосистем):

Відновлення ландшафту:

Включає відновлення лісів, лук, водно-болотних угідь та інших природних середовищ, зруйнованих в результаті інфраструктурних проєктів або війни. Це включає заліснення, видалення небезпечних речовин і відновлення водних екосистем. Для відновлення лісового господарства Україні потрібне великомасштабне засадження штучних лісів.

Однак у зв'язку з проблемами, спричиненими зміною клімату, лісівники повинні впроваджувати технології, які покращать адаптацію лісів та допоможуть зберегти безперервний лісовий покрив.

Створення захисних територій:

Також важливо створювати території, що охороняються (наприклад, національні парки і заповідники) для збереження цінних біологічних екосистем і популяцій рідкісних видів.

Контроль за інвазійними видами:

Важливо керувати і, наскільки можна, видаляти інвазійні види, які можуть витіснити місцеві популяції і порушувати екологічний баланс. Це включає застосування біологічного контролю і механічне видалення інвазивних рослин і тварин [43].

Відновлення деградованих земель:

Відновлення земель, спустошених війною, сільським господарством чи промисловим забрудненням, дозволяє відновити природні умови, необхідні відновлення флори і фауни. Поліпшення сільського господарства та використання сільськогосподарських методів, що сприяють збереженню біорізноманіття (наприклад, органічне землеробство) також мають велике значення.

Відновлення генофонду видів:

Важливо підтримувати популяції рідкісних та зникаючих видів за допомогою програм розведення в неволі, реінтродукції видів (повернення в природне середовище) та збереження генетичної різноманітності шляхом створення банків насіння та генетичних ресурсів.

Скорочення забруднення довкілля:

Зниження забруднення води, повітря та ґрунту необхідне для відновлення здоров'я екосистеми. Це включає рекультивацію води і землі, а також скорочення використання хімічних добрив і пестицидів у сільському господарстві.

Залучення місцевого населення:

Важливим кроком є залучення місцевого населення у процес відновлення. Це можна зробити за допомогою освітніх програм, спрямованих на підвищення екологічної обізнаності, а також заохочення участі у проектах відновлення біорізноманіття.

Міжнародне співробітництво:

Відновлення біорізноманіття потребує глобальних зусиль та підтримки. Для ефективного захисту екосистем та видів на глобальному рівні необхідне

міжнародне співробітництво в рамках таких угод, як Конвенція про біорізноманіття.

Наукові дослідження та моніторинг:

Проведення наукових досліджень для моніторингу стану біорізноманіття та оцінки ефективності відновлювальних заходів є важливим для визначення необхідних змін у стратегії та координації дій. Це включає екологічне картування, біологічний моніторинг і вивчення екологічних процесів.

Створення екологічних коридорів:

Створення екологічних коридорів між територіями, що охороняються, для забезпечення переміщення видів та підтримки генетичної різноманітності є важливим елементом відновлення. Це запобігає ізоляції популяцій і підтримує еволюційні процеси.

Відновлення біорізноманіття - складний та довгостроковий процес, що потребує активної співпраці на рівні урядів, науковців, місцевих спільнот та міжнародних організацій [43].

Міністерство освіти і науки України
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Навчально-науковий медичний інститут
Кафедра екології

ОХОРОНА ПРАЦІ

спеціальна частина до магістерської кваліфікаційної роботи

Галузь знань: 10 Природничі науки

Спеціальність: 101 Екологія

Шифр: 101 – БКР – 421. 21910512

Виконав:

студент 6 курсу, групи 621,
спеціальності
101 Екологія
Добранюк А. М.

Керівник:

д.б.н., проф. Л. І. Григор'єва

Миколаїв 2024

РОЗДІЛ 4

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ

4.1. Охорона праці еколога при виконанні польових досліджень

Польові дослідження, польові роботи (англ. Field research.) — загальний термін для позначення робіт по збору первинних даних.

Польові методи дозволяють вивчати живі організми в природному середовищі. Так можна з'ясувати тип взаємодії видів із середовищем, зрозуміти взаємозв'язки між організмами, вивчити дію зовнішніх факторів.

При проведенні польових робіт необхідно постійно забезпечити повну безпеку для людей, без аварій транспортних засобів та збереження матеріалів польової документації .

Під час переїздів до місць практики, у населених пунктах, на стаціонарах, у лагерьх та при проведенні маршрутів категорично заборонені самовільні відлучки.

До виїзду на польові, учбові та виробничі практики кожним робітником і студентам-практикантам необхідно залишити вивчений «Інструктаж з охорони праці». Кожен студент-практикант повинен здати залік по техніці безпеки.

Вихід у маршрут одному в будь-яких районах забороняється. У маршруті слід назначати не менше двох людей.

Пересування по темноті забороняється.

При переправах через ріки вбхід пішки чи на коні обов'язково повинні бути вжиті заходи попереднього вивченого броду, а в небезпечних випадках- і охоронні заходи.

Керівникам практики дозволяється при пошукових чи рятувальних операціях знімати з роботи людей, припиняти всі виробничі роботи та надавати людей на пошуки [44].

Перед тим, як допустити студента до купання, необхідно обстежити воду з точки зору безпеки при його використанні для купання, місце для купання.

Купання студентів дозволяється проводити тільки в спеціально-відведених місцях. Для тих, хто не вміє плавати, організовується в спеціально відгороджених місцях глибиною не більше як 1,2 метра. Купання вночі забороняється. Не купайтеся при температурі води нижче 17-19°C і температурі повітря нижче 21-23°C. Продовження купання не потрібно перевищувати 15 хвилин. Купання забороняється: без дозволу викладача; в необладнаних місцях; при будь-якій відповідній особи. До студентів, які порушують ці вимоги, застосовуються дисциплінарні стягнення аж до відрахування чи відсторонення від практики.

При укусі змії треба як найшвидше накласти джгут вище місця укусу ближче до рани. Тримати його не більше ніж пів години. Після цього потерпілому знову вводиться протизмінна сироватка. Рану від смаку промивають кип'яченою водою чи 1% розчином марганцевокислого калію, зволожують марлевими серветками та терміново доставляють до лікарні.

При укусі кліща неможливо відривати його від тіла. Вражене місце треба змазати маслом. Кліща потрібно негайно відправити на аналіз.

При укусах отруйних павуків (каракуртів) зараз вводиться протикаракуртова сироватка. При її молодому місці знову припікається сірником чи розжареним металевим предметом. Потерпілого необхідно негайно доставити до лікарні [44].

При тепловому ударі потрібно посадити постраждалого в тіні, зняти одяг, обприскати водою, покласти на голову та грудиною холодні примочки, часто їх змінюючи. Якщо у постраждалого немає дихання- зробити штучне дихання та відвезти в лікарню.

При ударі про твердий предмет чи при падінні може статися пошкодження м'яких тканин та розтягнення зв'язку. Проявляється це у вигляді припухлості у місці поранення, синяка.

Для надання першої допомоги необхідно створити спокійну післяродову ділянку та покласти на нього 3-4 рази холоду (кожну годину з перервами по 15 хвилин).

При травмі носа, яка супроводжується кровотечею, необхідно наклонити голову вперед, зажати при цьому крила носа пальцями на 10-15 хв. При травмі голови необхідно забезпечити спокій. При транспортуванні постраждалого покласти на спину та покласти під голову подушку. Не можна дозволяти хворому при цій травмі йти в лікарню самостійно.

Діагноз перелому чи вивиху може поставити тільки лікар. Основними ознаками перелому є різкий біль, який посилюється при спробах руху, деформація.

При вивиху відбувається зміщення кісток. При підозрі на перелом, вивих, підвивих, розтягнення зв'язку неможливо зробити спробу до вправлення, тягнути за постраждале місце. Це може призвести до важких наслідків. Можливо створити максимальний спокій, нерухомість частин тіла, щоб вона захоплювала груди нижче та вище пошкодженого місця.

При переломі руки чи ключиці, руку притискають до тулуба, закріплюють пов'язкою. Постраждалий повинен бути доставлений у лікарню.

Значну небезпеку при виконанні польових досліджень становлять метеорологічні умови та можливі природні стихійні лиха. Тривалий вплив прямих сонячних променів при високій температурі повітря може викликати «сонячний удар», наслідком якого може стати тривала втрата працездатності, а також і смерть. Значну небезпеку становлять природні стихійні лиха: урагани, смерчі, зливи, довготривалі дощі та паводки. Під час грози виникає загроза уражень працівників блискавкою [44].

Керівник експедиції розробляє, а директор інституту археології затверджує правила внутрішнього розпорядку на території тимчасової бази та при виконанні польових робіт.

Перед початком польових робіт усі члени експедиції ознайомлюються під розписку із правилами внутрішнього розпорядку та інструкціями з охорони праці відповідно до професійних та виконаних робіт.

Усі працівники одягаються у спецодяг, тип якого залежить від погодних умов та відповідає вимогам ГОСТ 12.4.016-83.

При переміщенні працівників вздовж узлісся та по вкритій травою місцевості приймаються необхідні заходи по захисту від енцефалітних кліщів, отруйних змій, та павуків - на голову накидається башлик спецодягу, застосовуються відповідні чоботи, при переміщенні по високій траві працівники спереду себе палицею струшують траву для виявлення змій.

Інструмент, що має гострі краї, розміщують та переносять у спеціальних чохлах, рюкзаках.

При переміщенні групи працівників через ліс один за одним відстань між ними становить не менше 3 м для виключення подряпин гілками працівників, що йдуть позаду. При переміщенні працівників біля крутих обривів, ярів, річок відстань від обриву становить не менше 1 м.

Для захисту працівників від можливого «сонячного удару» в сонячну погоду працівники застосовують сонцезахисні головні убори та інші засоби індивідуального захисту відповідно до ГОСТ 12.4.011-75.

Для надання першої медичної допомоги в разі необхідності на місці розкопок знаходяться універсальні медичні аптечки у кількості одна аптечка на 10 працівників [44].

При виконанні польових робіт особлива увага приділяється охороні праці жінок. Жінки не залучаються до землекопних робіт та робіт, пов'язаних із переносом вантажів, маса яких перевищує 7 кг. Загальна маса вантажів, що переміщуються, не може перевищувати 175 кг/год.

При одержанні метеорологічного попередження засобами радіо, телемовлення чи при появі наявних ознак бурі, зливи, дощу, грози та інших небезпечних природних явищ польові роботи не допускаються.

Працівники, що перебувають на польових роботах у разі виникнення загрози вказаних природних явищ роботу завершують, приймають необхідні заходи з безпеки, які наведені в попередньому підрозділі.

Під час грози не допускається розміщення людей під високими поодинокими деревами, так як це створює загрозу попадання людей під «крокову напругу» при розряді блискавки на це дерево.

При переміщенні пішки під час грози швидкість руху не повинна перевищувати 7-8 км/год. По можливості грозу перечікують у заглибинах місцевості, яка не може бути затоплена водою. Безпечним є перебування під час грози у салоні автомобіля.

Під час степових природних пожеж польові роботи припиняються. Терміново за номером 101 здійснюється оповіщення місцевої оперативно-рятувальної служби МНС.

При виникненні серед персоналу інфекційних захворювань хворим надається первинна медична допомога і вони терміново доставляються в місцеві лікувальні установи.

Застосування відповідного одягу та взуття забезпечує необхідний захист працівників при перебуванні їх у польових умовах [44].

4.2. Убезпечення населення при лісових пожежах

Міндовкілля спільно з українськими та міжнародними експертами розробило державну стратегію управління ландшафтними пожежами. Вона запровадить сучасні підходи для запобігання лісовим пожежам. Сподіваємося, що найближчим часом Уряд розгляне та затвердить цей план [45].

План дій зобов'язує органи влади:

- забезпечити створення та оновлення у лісових масивах мінералізованих смуг, протипожежних розривів, пожежних водоймищ і доріг протипожежного призначення, проведення ремонту спостережних веж, очищення лісових масивів від захаращень;

- організувати перевірку стану готовності пожежних підрозділів лісокористувачів, територіальних громад, місцевої, добровільної та відомчої пожежної охорони до реагування на пожежі та загоряння;

- встановити цілодобовий моніторинг пожеж у природних екосистемах, зокрема з використанням систем дистанційного спостереження, безпілотних літальних апаратів; - встановити контроль за дотриманням лісокористувачами, агропідприємствами, фермерами та населенням вимог пожежної безпеки;

- організувати проведення рейдів і патрулювань найбільш пожежонебезпечних лісових масивів, торф'яників, територій та об'єктів природно-заповідного фонду;

- організувати проведення навчань для підвищення готовності органів управління та сил цивільного захисту територіальної підсистеми цивільного захисту до гасіння пожеж у природних екосистемах;

- заборонити розведення багать у лісових масивах і рекреаційних зонах (крім спеціально облаштованих місць і обладнаних територій зеленого відпочинку), а також випалювання стерні, сухої рослинності та сміття;

- організувати роз'яснювальну роботу серед населення щодо дотримання заходів пожежної безпеки під час перебування у лісових масивах, лісосмугах, заплавах річок тощо [45].

Також заступник Міністра захисту довкілля та природних ресурсів Михайло Хорєв розповів про ситуацію з наповненням водосховищ та роботою водогосподарських систем. Комісія доручила моніторити стан води у місцях питних водозаборів та контролювати питання забезпечення населення та секторів економіки водними ресурсами [45].

Для уникнення займання будинку потрібно дотримуватися правил пожежної безпеки зовні споруди, а саме:

- зберігайте дрова на безпечній відстані від будинку, при чому дрова мають бути надійно захищеними від можливих джерел загорання (накриті чи сховані у спеціальних приміщеннях);

- рідке паливо (бензин, керосин, дизельне пальне тощо) потрібно зберігати у захищених, вентильованих приміщеннях, бажано бетонних чи цегляних (досить надійним місцем зберігання є підвальні приміщення, погріб, але за умови, що вони розміщені окремо від будинку);

- місця відпочинку у дворі (навколо альтанок, мангалів, барбекю) мають бути очищеними від легкозаймистих матеріалів, сухої трави, гілок, побутового сміття тощо, оскільки вони можуть зайнятися від іскор чи кинутих недопалків.

Також такі місця рекомендується розташовувати на безпечній від будинку відстані [46];

- якщо дерева ростуть менш ніж за три метри від ліній електропередачі (враховуючи гілки дерев), то потрібно повідомити про це організацію з обслуговування лінії електропередачі (ЛЕП), а вони, в свою чергу, мають обрізати гілки, які створюють небезпеку короткого замикання чи пошкодження ліній електропередачі.

- зберігати дах та водостічні системи у чистому стані. Часто люди будують будинки в безпосередній близькості з лісовими масивами чи окремими деревами, хвоя або листя з яких обпадаючи затримуються на дахах будинків та у водостічних системах, що створює загрозу займання за наявності джерел загорання;

- обрізати всі гілки, які нависають над дахом будинку і дотримуватися обов'язкової відстані 5 метрів від димоходу до дерев і гілок.

- регулярно обрізати сухі, відмерлі гілки дерев і кущів та скошувати траву, особливо навколо будинку, господарських споруд, місця зберігання дров [46].

Отже, у розділі розглянуті основні правила при виїзді працівників та студентів-практикантів для виконання польових досліджень та заходи, щоб забезпечити населення від лісових пожеж.

Для того щоб, виконувати польові дослідження на виїзді, працівники та студенти-практиканти мають вивчити «Інструктаж з охорони праці», кожен студент-практикант повинен здати залік по техніці безпеки.

Перед початком роботи, члени експедиції ознайомлюються і розписуються з правилами внутрішнього розпорядку та інструкціями з охорони праці, відповідно до тих робіт, які вони мають виконувати. Також працівники одягають спецодяг, тип якого залежить від погодних умов та відповідає вимогам ГОСТ 12.4.016-83.

Щоб забезпечити населення від пожеж, потрібно щоб уряд запровадив заходи, а також людям потрібно дотримуватись правил пожежної безпеки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Отже, проаналізувавши літературні джерела з проблем лісових пожеж в Україні та Європі, можна зробити такі висновки: пожежі в Україні та Європі, можна сказати, що найбільша кількість пожеж в Україні була в 2015, 2017, та 2020 роках. В Європі виділили три найгірші роки 21 століття – це 2007, 2017 та 2022. Найбільші збитки від пожеж в Україні були в 2019 році, а в Європі – в 2017. Взагалі причини лісових пожеж що в Україні, що в Європі вони однакові. Поділяються вони на природні (виверження вулканів, самозаймання, удари блискавкою), антропогенні (навмисні підпали, недотримання всіх правил пожежної безпеки, використання феєрверків та горючих матеріалів). Але одна все ж таки причини відрізняється – це війна в Україні. Саме з 2022 року найбільша кількість пожеж викликані військовими діями.

Лісові пожежі приносять велику шкоду для рослинного і тваринного світу. Від лісових пожеж тварини можуть втрачати свої помешкання та і взагалі не всі тварини здатні втекти від пожежі, тому деякі з них не виживають в таких умовах. Пожежі знищують великі площі лісів, ґрунтовий покрив та деревину. Часто пожежі саме спричинені військовими діями повторюються на одній і тій самій території, випалюючи велику частину рослинності. Після цього ще важче відновити територію, а то і взагалі не можливо.

Розглянувши три графіка платформи Earth Engine Apps показники NBR на території Кінбурнської коси, на кожному з графіків з 2022 по 2024 рік мають негативні значення, тобто це означає те, що військові дії на Кінбурні шкодять та випалюють рослинність території.

Лісові пожежі негативно впливають на орнітофауну півострова. До факторів прямого впливу на птахів відносяться пожежі, розлякування, смертність при стрільбі та смертність від забруднення оперення паливно-мастильними матеріалами, а до факторів відстроченої дії – руйнування поселень та хронічне отруєння.

Загальна сума розміру шкоди за знищення птахів (лімнофільної групи) Кінбурнського півострова складає – 2 819 884 грн. Сума у військовий час – 28 198 840. Ці суми дуже великі, незважаючи на те, що тут тільки Кінбурнський півострів, а не вся територія України.

З метою відновлення біорізноманіття рекомендуємо впровадити такі заходи:

Проведення наукових досліджень для моніторингу біорізноманіття;

- Відновлення лісових масивів, лук, водно-болотних угідь та інших природних середовищ, зруйнованих в результаті інфраструктурних проєктів або війни;

- Відновлення генофонду видів (підтримувати популяції рідкісних та зникаючих видів за допомогою програм розведення в неволі, реінтродукції видів (повернення в природне середовище);

- Відеофіксація та підрахунки наслідків від лісових пожеж на біорізноманіття;

- Міжнародне співробітництво (необхідне співробітництво в рамках таких угод, як Конвенція про біорізноманіття).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Добранюк А.М., Мітрясова О.П. Вплив лісових пожеж на атмосферне повітря за умов військового часу : Збірник тез XVIII Міжнародної наукової конференції «Радіаційна і техногенно-екологічна безпека людини та довкілля: стан, шляхи і заходи покращення» [«Ольвійський форум – 2024: стратегії країн Причорноморського регіону в геополітичному просторі»] (м. Миколаїв, 20–23 червня 2024 р.) / Чорноморський національний університет імені Петра Могили. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2024. С. 169–172.
2. Рамкова конвенція ООН про зміну клімату. Кафедра екології Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. URL: <https://ecolog.kpnu.edu.ua/ramkova-konventsiiia-oon-pro-zminu-klimatu/> (дата звернення: 27.09.2024).
3. Паризька кліматична угода для України. Global Compact Network Ukraine. URL: <http://surl.li/xfcgpt> (дата звернення: 27.09.2024).
4. Конвенція про біорізноманіття. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/bioriznomanittya/mizhnarodni-dogovory-u-sferi-zberezheniya-bioriznomanittya-dykoji-flory-ta-fauny/konventsiiya-pro-bioriznomanittya/> (дата звернення: 27.09.2024).
5. До всесвітнього дня боротьби з опустелюванням та засухами. Державне агентство водних ресурсів України. Басейнове управління водних ресурсів Нижнього Дніпра. URL: <https://buvrnd.gov.ua/novini-1296.htm?ps=96>. (дата звернення: 27.09.2024).
6. Лісовий кодекс України. Енциклопедія сучасної України. URL: <https://esu.com.ua/article-55681> (дата звернення: 27.09.2024).
7. «Про пожежну безпеку» : Закон України від 17.12.1993 № 5403-VI : станом на 1 лип. 2013 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3745-12#Text>. (дата звернення: 27.09.2024).

8. «Про охорону навколишнього природного середовища» : Закон України від 26.06.1991 № 1264-XII : станом на 30 жовт. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>. (дата звернення: 27.09.2024).

9. Про природно-заповідний фонд України : Закон України від 16.06.1992 № 2456-XII : станом на 1 січ. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text> (дата звернення: 27.09.2024).

10. Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України : Наказ Держ. ком. ліс. госп-ва України від 27.12.2004 № 278. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0328-05#Text> (дата звернення: 28.09.2024).

11. «Визначення впливу лісових пожеж на забрудненість ґрунтів важкими металами». Міністерство освіти і науки України. URL: https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/3_nauka/konkurs/lisovi_pozhezhi.pdf (дата звернення: 28.09.2024).

12. У 2023 році лісові пожежі охопили в 3 рази більшу територію. Скільки Скільки?. URL: <https://skilky-skilky.info/u-2023-rotsi-lisovi-pozhezhi-okhopylyu-v-3-razy-bilshu-terytoriiu/> (дата звернення: 28.09.2024).

13. Wildfires: 2023 among the worst in the EU in this century. European Commission. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/wildfires-2023-among-worst-eu-century-2024-04-10_en. (date of access: 28.09.2024).

14. Wildfires in the European Union Situation in the 2023 wildfire season up to August 30th, 2023. European Commission. URL: https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/AGRI/DV/2023/08-30/EFFIS_analysis_fire_damages_2023v1_EN.pdf. (date of access: 28.09.2024).

15. Лісові пожежі в Європі наближаються до рекордного показника. Українська правда. URL: <https://www.pravda.com.ua/news/2022/08/15/7363286/> (дата звернення: 28.09.2024).

16. Через аномальну спеку в Європі цьогоріч вигоріла рекордна кількість лісу. Укрінформ. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-world/3550284-cerez->

anomalnu-speku-v-evropi-cogoric-vigorila-rekordna-kilkist-lisu.html (дата звернення 28.09.2024).

17. Пожежі під час війни в Україні. Науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. URL: <https://uriffm.org.ua/uk/news/521> (дата звернення 30.09.2024).

18. Товарянський В. І. Підвищення ефективності забезпечення пожежної безпеки в молодих соснових лісах України : дис. докт. с.-г. наук: Львів, 2018. 23 с. URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4636/1/aref_%d0%bd%d0%b0%20%d1%81%d0%b0%d0%b9%d1%82%d0%a2%d0%be%d0%b2%d0%b0%d1%80%d1%8f%d0%bd%d1%81%d1%8c%d0%ba%d0%b8%d0%b9.pdf (дата звернення 30.09.2024).

19. Кількість лісових пожеж у порівнянні з 2021 р. зросла у 2,3 рази, а площа – у 77 разів. Товариство лісівників України. URL: <https://tlu.kiev.ua/pro-nas/novini-zakhodi/novina/article/kilkist-lisovikh-pozhezh-u-porivnjanni-z-2021-r-zrosla-u-23-razi-a-ploshcha-u-77-raziv.html> (дата звернення 30.09.2024).

20. How to Prevent Wildfires from Starting and Spreading. Dryad Connecting the natural world. URL: <https://www.dryad.net/post/how-to-prevent-wildfires-from-starting-and-spreading> (дата звернення 30.09.2024).

21. У Європі цьогоріч вигоріли рекордних 700 тисяч гектарів лісу. Суспільство Європа. URL: <https://www.dw.com/uk/u-evropi-cogoric-uzevigorili-rekordnih-700-tisac-gektariv-lisu/a-62859945> (дата звернення 30.09.2024).

22. Лісові пожежі. Офіційний сайт Павлоградської міської ради. URL: <http://surl.li/lywhsz> (дата звернення 01.10.2024).

23. Вплив лісових пожеж на довкілля: забруднення ґрунтового покриву важкими металами. Сталий розвиток для України. URL: <https://sd4ua.org/vplyv-lisovyh-pozhezh-na-dovkillya-zabrudnennya-gruntovogo-pokryvu-vazhkymu-metalamy/#:~:text=> (дата звернення 01.10.2024).

24. Гербут Ф. Ф. Лісова пірологія : Посібник. Ужгород : МОН України, ДВНЗ «Ужгор. нац. ун-т», 2015. 85 с. URL:

file:///C:/Users/NiTrO/Downloads/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D1%96%D0%B7_%D0%9B%D1%96%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%97%20%D0%BF%D1%96%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20(1).pdf (дата звернення 01.10.2024).

25. Як лісові пожежі впливають на тварин? Roslyna.liberty. URL: <https://roslyna.liberty.cx.ua/ukraincyam/yak-lisovi-pozhezhi-vplivayut-na-tvarin.html> (дата звернення 20.10.2024).

26. Боротьба за піщані фортеці: як Україна відвойовує Кінбурнську та Тендрівську коси. Еспресо. URL: pishchani-fortetsi-yak-ukraina-vidvooyovue-kinburnsku-ta-tendrivsku-kosi-royasnuemo (дата звернення 20.10.2024).

27. Редінов К., Петрович З. Птахи Кінбурнської коси : еколого-фауніст. довід. Миколаїв : Упр. екології та природ. ресурсів Миколаїв. облас. військ. адмін. Регіон. ландшафт. парк «Кінбурн. коса», 2023. 196 с. URL: <https://ecolog.mk.gov.ua/store/files/file/Kinburn-bird-book.pdf> (дата звернення: 22.10.2024).

28. Кінбурнська коса. Trip must go on. URL: <https://tripmustgoon.com/kinburn-spit> (дата звернення 24.10.2024).

29. Національний природний парк. Мандруй Миколаївщиною. URL: <http://discovermykolaiv.com.ua/prirodni-zoni/natsionalniy-prirodniy-park-biloberezhzha-svyatoslava> (дата звернення 24.10.2024).

30. Історичними стежками Кінбурнської коси. Миколаївська обласна бібліотека для юнацтва. URL: <http://unbib.mk.ua/index.php/2009-06-11-13-17-31/53-2009-06-11-13-25-27/3547-2019-05-02-08-39-59.html> (дата звернення 26.10.2024).

31. Третій рік Кінбурнських пожеж. Національний природний парк «Білобережжя Святослава». URL: <https://www.belosvyat.com.ua/> (дата звернення 26.10.2024).

32. Методологія наукових досліджень у галузі. Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України «Київський

політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/6036b14b-7efe-429b-968b-99fec19092d4/content> (дата звернення 27.10.2024).

33. Приклади оцінки шкоди лісам, природно-заповідному фонду та об'єктам рослинного і тваринного світу. URL: file:///C:/Users/NiTrO/Downloads/%D0%92%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%20%D0%BD%D0%B0%20%D0%B1%D1%96%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%82%D1%82%D1%8F_2.pdf (дата звернення 28.10.2024).

34. Про розмір компенсації за незаконне добування, знищення або пошкодження видів тваринного і рослинного світу, занесених до Червоної книги України, а також за знищення чи погіршення середовища їх перебування (зростання) : Постанова Каб. Міністрів України від 07.11.2012 № 1030 : станом на 10 жовт. 2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1030-2012-п#Text> (дата звернення: 28.10.2024).

35. Earth Engine від Google — унікальна платформа для аналізу великих геоданих. Хабр. URL: <https://habr.com/ru/articles/500020/> (дата звернення 03.11.2024).

36. Що таке Earth Engine? Google Earth Engine. URL: <https://earthengine.google.com/faq/> (дата звернення 05.11.2024).

37. Кінбурн у вогні: за майже два роки великої війни – понад 200 пожеж на заповідній території. Гривна. URL: <https://grivna.ua/publikatsii/kinburn-u-vogni:-za-mayzhe-dva-roki-velikoyi-viyni--ponad-200-pozhezh-na-zapovidniy-teritoriyi> (дата звернення: 22.11.2024).

38. Earth Engine Apps. URL: <https://jstnbraaten.users.earthengine.app/view/landsat-timeseries-explorer#run=true;lon=31.740829906091268;lat=46.53787394138865;from=06-10;to=09-20;index=NBR;rgb=SWIR1/NIR/GREEN;chipwidth=2;> (дата звернення: 23.11.2024).

39. Птахи: майже невидимі жертви війни. Вгору. URL: <https://vgoru.org/analitika/ptaxi-maize-nevidimi-zertvi-viini> (дата звернення: 25.11.2024).

40. Вплив бойових дій на екосистему Кінбурнської Коси. Міністерство освіти і науки України Одеський державний екологічний університет. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/54c2dfba-6907-4434-92e9-7fd9cf7a5f40/content> (дата звернення: 25.11.2024).

41. Наслідки лісових пожеж. Південно-Східне міжрегіональне управління лісового та мисливського господарства. URL: <https://se.forest.gov.ua/press-sluzhba/novini-upravlinnya/vpliv-lisovix-pozhezh.html> (дата звернення: 27.11.2024).

42. Який вплив війни на екологію. Товариство Автоєкоприлад. URL: <https://eco.aep.kiev.ua/novini/vpliv-vijni-na-ekologiyu/> (дата звернення: 27.11.2024).

43. Як відновити постраждале від війни довкілля в Україні: 5 порад Всесвітнього фонду дикої природи. Texty.org.ua. URL: <https://texty.org.ua/fragments/111457/yak-vidnovyty-postrazhdale-vid-vijny-dovkillya-v-ukrayini-5-porad-vsesvitnoho-fondu-dykoyi-pryrody/> (дата звернення: 01.12.2024).

44. Забезпечення безпеки робіт при проведенні польових досліджень. novaecologia. URL: <http://www.novaecologia.org/voecos-765-1.html> (дата звернення: 08.12.2024).

45. Як уберегтися від лісової пожежі? Правила поведінки. EcoBusiness Group. URL: <https://svyat.kyivcity.gov.ua/news/yak-uberegtisya-vid-lisovoi-pozhezhi-pravila-povedinki> (дата звернення: 08.12.2024).

46. Рекомендації населенню, яке проживає в зоні підвищеної небезпеки виникнення лісових пожеж. URL: <https://zolo.gov.ua/rekomendatsiyi-naselennyu-yake-prozhy-vaye-v-zoni-pidvy-shhenoyi-nebezpeky-vy-ny-knennyu-lisovy-h-pozhezh/> (дата звернення: 08.12.2024).