

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісівництва, лісових культур та таксації лісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Питель Андрій Анатолійович

УДК 630*3

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

«Система протипожежної безпеки в Рівненському природному заповіднику»

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ А.А. Питель

Керівник роботи:

Климчук Олександра Олександрівна

к.с.-г. н., доцент

Висновок кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

За результатами попереднього захисту _____

Протокол засідання кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

№ __ від «__» _____ 2023 р.

В.о. завідувача кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

к.с.-г.н., доцент _____ Сірук Ю.В.

_____ 2023 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Питель Андрій Анатолійович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК _____

АНОТАЦІЯ

Питель А.А. «Система протипожежної безпеки в Рівненському природному заповіднику» - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 205 - лісове господарство. - Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Кваліфікаційна робота присвячена питанню природної пожежної небезпеки лісів Рівненського заповідника. Частка соснових насаджень, які є найбільш пожежними, припадає 70 % площі, покритої лісовою рослинністю. Молодняк та середньовічні насадження сосни звичайної складають переважну більшість соснових лісів – 94 %. Решта ділянок – відносно протипожежні стиглі та перестиглі насадження.

Ключові слова: лісові пожежі, система охорони лісів від пожеж, моніторинг, пожежна небезпека.

ANNOTATION

Pytel A.A. «Fire Safety System in the Rivne Nature Reserve» - Manuscript qualification work.

Qualification work for bachelor 's degree in specialty 205 - forestry. – Polissya National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification work is devoted to the issue of the natural fire hazard of the forests of the Rivne Reserve. The share of pine plantations, which are the most fire-prone, accounts for 70% of the area covered by forest vegetation. Young and medieval stands of Scots pine make up the vast majority of pine forests - 94%. The rest of the plots are relatively fire-resistant ripe and overripe plantations.

Key words: forest fires, forest fire protection system, monitoring, fire danger.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень термінів.....	5
Вступ.....	6
Розділ 1. Проблема охорони лісів від пожеж в Україні.....	8
Розділ 2. Коротка характеристика лісового фонду Рівненського природного заповідника.....	11
Розділ 3. Аналіз та удосконалення діючої системи охорони лісів від пожеж в рівненському природному заповіднику.....	14
3.1. Організаційна структура	14
3.2. Матеріально-технічне забезпечення	16
3.3. Профілактичні заходи	19
Висновки.....	23
Список використаних джерел.....	25
Додатки	

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ ТЕРМІНІВ**

РПЗ – Рівненський природний заповідник;

ПЗФ – природно-заповідний фонд;

ТЛУ – тип лісорослинних умов;

ДЗЗ – дистанційне зондування Землі;

СППР – система підтримки та прийняття рішень;

ЛПС – лісова пожежна станція;

БПЛА – безпілотний літальний апарат (БПЛА).

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема лісових пожеж привертає особливу увагу в останні роки в контексті зростаючого впливу глобальних процесів, таких як вирубка лісів, втрата біорізноманіття, глобальні зміни клімату та зміна землекористування.

Беручи до уваги зміну клімату та підвищення пожежної небезпеки, слід аналізувати та покращувати системи охорони лісів від пожеж опираючись на досвід інших країн.

Метою роботи є аналіз системи охорони лісів від пожеж та шляхи її удосконалення.

Завдання дослідження:

- Вивчення проблеми лісових пожеж в Україні та світі.
- Збір дослідних даних (інформація про лісові пожежі на досліджуваній території та про наявність сил та засобів пожежогасіння).
- Аналіз діючої системи охорони лісів від пожеж.
- Формування рекомендацій та висновків за результатами виконаної роботи.

Об'єкт дослідження – територія Рівненського природного заповідника.

Предмет дослідження – особливості системи протипожежної безпеки в Рівненському природному заповіднику.

Методи дослідження – загальнонаукові методи (аналіз, синтез, спостереження, порівняння), порівняльний (для аналізу насаджень), математико-статистичні (для обробки отриманих даних).

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Питель А.А. Охорона лісів від пожеж на території Рівненського природного заповідника. *Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття - 2022*: матеріали IV Всеукраїнської науково – практичної конференції (29 листопада 2022 року, м. Житомир) Житомир: Поліський національний університет, 2022. С.124-127.

2. Питель А. А. Охорона лісів від пожеж на території Рівненського природного заповідника. *Лісівнича освіта і наука: стан , проблеми та перспективи розвитку*: матеріали V Міжнародної науково – практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів (21 березня 2023 року, м. Малин), Вид-во МФК, 2023. С. 187-189.

Практичне значення отриманих результатів: запропоновано аналіз системи охорони лісів від пожеж та шляхи її удосконалення для покращення системи протипожежної охорони Рівненського природного заповідника.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 29 сторінках друкованого тексту, з них 19 сторінок основного тексту. Складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаної літератури. Список літератури містить 46 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ПРОБЛЕМА ОХОРОНИ ЛІСІВ ВІД ПОЖЕЖ В УКРАЇНІ

Слід зазначити, що дотепер Україна вважалася відносно процвітаючою країною з точки зору лісових пожеж. За даними ФАО, середньорічна площа пожеж за останні роки в Україні на гектар лісової землі була однією з найнижчих у регіоні Східної Європи [8,13]. Це підтверджує високий рівень ефективності захисту лісових пожеж. Щорічна кількість лісових пожеж в Україні зросла за останні роки, що, як уже зазначалося, є світовою тенденцією та відображає посилення антропогенного впливу на ліси та може бути наслідком глобальних кліматичних змін [28]. Водночас, на думку експертів із США, Німеччини, Франції, технічне забезпечення гасіння лісових пожеж часто не відповідає поточному рівню. Крім того, співпраця лісової пожежної охорони з регіональними підрозділами МНС України також є недостатньою.

Переконливим свідченням високої ефективності захисту лісів від пожеж в Україні та можливості мобілізації ресурсів на національному рівні у випадку високої пожежної небезпеки були низькі показники горіння лісів у період серпня в 2010 році. Це було забезпечено підтримкою системи захисту лісів, запобігання пожежам, зусилля тисяч навчених та відданих спеціалістам з питань лісу на місцях, які патрулювали ліси та забезпечували швидку атаку на вогонь.

З метою покращення координації у галузі запобігання та гасіння лісових пожеж, особливо тих, що характеризуються транскордонним впливом, під егідою ООН розробляється глобальна система раннього виявлення пожежі, що базується на супутникових спостереженнях, прогнозуванні та моделюванні лісових пожеж ризику та централізована інформаційна система [14,24]. Наукову підтримку для створення цієї системи забезпечують вчені з Канади та США у співпраці з Глобальним центром моніторингу пожежі. Україна також бере участь у цій співпраці у запобіганні великим лісовим пожежам у Чорнобильській зоні відчуження. У цьому випадку проблема полягає в тому, що при великій лісовій пожежі радіонукліди диму можуть мігрувати на сотні

кілометрів і осідати на незабруднених раніше територіях. Як відомо, в Україні, сотні тисяч гектарів лісів все ще сильно забруднені радіонуклідами.

Вчені НУБіП України та Єльського університету провели моделювання пожежних та радіаційних ризиків для Києва та цілого регіону на випадок катастрофічної лісової пожежі в Чорнобильській зоні відчуження [15, 24-27]. Хороша новина полягає в тому, що за результатами, навіть у разі катастрофічної пожежі, концентрація радіонуклідів у Києві не досягне рівня, на якому, згідно з українським законодавством, необхідно евакуювати населення. Погана новина полягає в тому, що у разі такої пожежі рівень забруднення сільськогосподарських угідь та поверхневих вод на півночі Київської області перевищить допустимі граничні рівні, що призведе до необхідності забезпечення населення чистими продуктами харчування та питною водою. Також негативним є той факт, що певна кількість радіонуклідів з димом мігруватиме на територію країн, які межують з Україною. Про можливість такого розвитку подій свідчать глобальні наслідки аварії на атомній електростанції у Фукусімі в Японії, радіонукліди від яких, у тому числі йод-131, нещодавно були зареєстровані системою автоматичного контролю радіації в Чорнобильській зоні відчуження.

В даний час для України на цьому етапі в галузі захисту лісу від пожежної голови не втрачається ця потужна система протипожежного захисту лісів, яка була створена раніше [28, 45, 46]. Це в першу чергу стосується необхідності збереження лісового персоналу – охорони лісу, якості лісового патрулювання на випадок надзвичайної пожежі, керівників середнього та вищого рівня, які не потребують професійних знань, мають широкі професійні знання та знають місцеві ліси. Поступовий розвиток, заснований на будь-якому досвіді, є надійним та надійним способом у контексті майбутніх невизначеностей.

Актуальність певних проблемних умов забезпечує необхідність розробки лісової пожежної політики для України. Їх принципи повинні базуватися на основних викликах для лісів на ХХІ сторінках, які були озвучені на всіх

глобальних лісових самітах: глобальні зміни клімату, приріст населення, зменшення біологічного вмісту та зміни землекористування, а також регіональні особливості лісів України.

Першочерговими напрямками розвитку охорони лісів в Україні в майбутньому має бути впровадження сучасних комплексних систем раннього виявлення пожеж, підвищення готовності пожежних команд, засудження технічних засобів нарощування пожеж та ведення пожежної пропаганди з використанням сучасних інформаційні технології. Мобільне зменшення кількості посух внаслідок кліматичних змін збільшує ризик пожеж на конях, що обумовлює необхідність приділяти більше уваги технічному забезпеченню, забезпеченню та навчанню авіаційної охорони лісів [10]. Залежно від пріоритетів лісового господарства на той час в інших регіонах, особливості лісового фонду та антропогенний розвиток повинні бути оптимізовані системами захисту лісових пожеж..

Група дослідників НУБіП України здійснює наукову підтримку щодо розгортання подібної системи раннього виявлення пожеж на площі 260000 га в зоні Чорнобильської сенсації в рамках підготовки до реалізації Державної програми.

Важливим способом підвищення ефективності захисту від лісових пожеж може бути сучасний телекомунікаційний пристрій. В останні роки роль соціальних мереж значно зросла. В Україні такі соціальні мережі, як Facebook, Twitter, YouTube та інші, можуть використовуватися для підключення пожежної пропаганди на якісно новому рівні. Розміщення відео про пожежу, фотографій згадок, інформації про негативні екологічні та соціальні наслідки пожеж може стати ефективним інструментом зменшення скорочення лісових пожеж через необроблений вогонь.

РОЗДІЛ 2

КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОВОГО ФОНДУ РІВНЕНСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

Згідно Указу Президента України від 03.04.99 №356/99, відповідно до «Положення про Рівненський природний заповідник», затвердженого наказом Міністерства екології та природних ресурсів від 14 серпня 2014р. №264, створено Заповідник площею 47046,8 га. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 14.08.2003 №1271 «Про вилучення (викуп), надання у постійне користування та в оренду земельних ділянок для суспільних та інших потреб, погодження місць розташування об'єктів» Заповіднику надано у постійне користування 42288,7 га земель.

Рівненський природний заповідник розташований в північно-західній частині Рівненської області і територія поділяється на шість лісництв: Білоозерське, Карасинське, Більське, Грабунське, Старосільське та Північне.

В 2000 році в Рівненському природному заповіднику було проведено базове лісовпорядкування (додаток А) [4].

У відсотковому співвідношенні лісові землі складають –50,3 %. З них 48,2 % вкриті лісовою рослинністю, де 11 % лісові культури та 2,1 % не вкриті лісовою рослинністю, до яких належать не зімкнуті лісові культури, згарища, зруби, рідколісся, галявини і пустирі. Не лісові землі складають 49,7 %, більшу частині займають болота 48,0 %, рілля, сіножаті, води, забудовані землі траси піски – 1,7 %.

На території Рівненського природного заповідника Соснові ліси молінієві є малопоширеними (додаток Б). Серед лісів основні площі займають хвойні – соснові ліси. До складу соснових лісів заповідника входять також соснові та березово-соснові ліси сфагнові (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*). Крім того, в деревостанах наявна береза – від 10 до 30-40%. Найбільші площі заповідника займають соснові ліси зеленомохові, а також чорницево-зеленомохові та чорницеві (ас. *Dicrano-Pinetum*, *Peucedano-Pinetum*).

Листяні ліси в заповіднику представлені фрагментарно і представлені грабом (*Carpinus betulus*), дубом звичайним (*Quercus robur*), вільхою чорною (*Alnus glutinosa*).

Вікова структура лісів заповідника представлена молодняками та середньовіковими насадженнями сосни звичайної - 33 % та 61 % відповідно. Решта площі лісів складають відносно пожежобезпечні стиглі та перестиглі насадження (додаток В).

В цілому, площа потенційно пожежонебезпечних соснових молодняків та середньовікових насаджень досягає 12,8 тис. га, проте розподіл їх по окремих лісництвах нерівномірний.

Лісові насадження у найбільш пожежонебезпечних типах лісорослинних умов свіжому і сухому бору та свіжому суборі займають, в цілому, по заповіднику відносно незначну частку - близько 3, 9 тис. га або 18,7 % від площі вкритих лісом земель. Найбільша площа таких типів умов встановлена у Білоозерському 1,9 тис. га (31,9 %), Більському (22,7 %) та Старосільському (17 %) лісництвах. Меншою мірою вказані типи представлені у Грабунському, Північному та Карасинському лісництвах – від 6 до 13% площі лісових земель.

Більшість вказаних насаджень представлена молодняками та середньовіковими свіжими дубово-сосновий суборами, свіжими сосновими борами та сухими сосновими борами (додаток Г).

Серед наведених типів лісу в Грабунському, Старосільському та Північному лісництвах переважають більш пожежонебезпечні свіжі соснові бори, тоді, як у Білоозерському – свіжі дубово-соснові субори. Останні характеризуються більшим розвитком трав'янистого надґрунтового покриву, що знижує ризик виникнення пожежі (додаток Д). Проте, щільність джерел вогню в Білоозерському лісництві, яке знаходиться у зоні інтенсивної рекреації, максимальна на території заповідника [4].

Розподіл території заповідника за класами пожежної небезпеки для території Рівненського природного заповідника представлений у додатку Ж. Найбільшою площею земель лісового фонду з другим класом пожежної

небезпеки характеризуються Білоозерське та Більське лісництва – 21 % та 13 %. У Грабунському, Старосільському та Карасинському лісництвах землі з другим класом пожежної безпеки займають від 1 % до 5 % [44-46].

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЮЧОЇ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЛІСІВ ВІД ПОЖЕЖ В РІВНЕНСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ

3.1. Організаційна структура

Важливою умовою стабілізації пожежної обстановки є функціонування ефективної системи пірологічного моніторингу лісів як частини системи протипожежного захисту природних комплексів, яка повинна включати дані моніторингу щодо горючості та пірологічної структури лісового фонду, метеорологічних умов, джерела вогню, система протипожежного захисту. Результати такого моніторингу є основою протипожежного обладнання, ефективної системи оперативного контролю, прогнозування, виявлення та гасіння пожеж [45, 46].

Вплив комплексу природних та антропогенних причин на територію заповідника та прилеглих територій періодично викликає пожежі особливо великих розмірів, які пошкоджують як покриті, так і нелісисті земельні ділянки, ділянки державної та недержавної власності та різне відомче підпорядкування. Природна пожежна небезпека в лісистих районах заповідника зростає через накопичення лісових горючих матеріалів у зв'язку із заборонаю лісозаготівельної діяльності. Тому при формуванні системи захисту лісу від пожеж на таких територіях необхідно враховувати зростання класу природної пожежної небезпеки. Враховуючи відсутність фінансування, інформаційні технології, підвищення готовності служб лісової пожежі та кваліфікації пожежних команд, а також чітка реєстрація всіх пожеж є перспективними способами вдосконалення захисту лісових пожеж. Необхідно створити систему довгострокових заходів пожежної безпеки на території природного заповідника. Громадська безпека, особиста безпека пожежників та безпека місцевої інфраструктури повинні бути пріоритетними в пожежогасінні. Пожежі на Рівненщині загрожують населеним пунктам, громадянам, природним екосистемам і вимагають значних витрат на їх гасіння та реабілітацію. Основна

увага повинна бути приділена готовності служб під час посушливих періодів, коли ризик великих пожеж найбільший.

Моніторинг та виявлення пожеж здійснюється цілодобовим чергуванням охоронців. Огляд території проводиться візуальним методом із використанням 3 оглядових веж. різного ступеня пожежної безпеки. Соснові ліси легкозаймисті, а кліматичні зміни представляють надзвичайно високий ризик масштабних пожеж.

З точки зору пожежної безпеки, територія Рівненського природного заповідника є досить складним і неоднорідним об'єктом, оскільки складається з заболочених земель (65% загальної площі Північного лісництва), а також лісів з різним ступенем пожежної безпеки. Соснові ліси легкозаймисті, а кліматичні зміни представляють надзвичайно високий ризик масштабних пожеж.

Основними причинами пожеж у лісах та болотах пожежники називають випалювання трави, необережне поводження з вогнем під час збору ягід, перехід вогню з прилеглої території, а також останні 4 роки – незаконний видобуток бурштину [43, 44].

Ділянки, що межують з дорогами загального користування та населеними пунктами, найбільш вразливі до пожеж. У цих місцях, серед інших факторів, також були зафіксовані випадки підпалу. Стихійні табори збирачів журавлини в білоруській частині ТРТ значно збільшують ризик масштабних пожеж.

Аналіз випадків пожежі показує, що пожежі в районі проекту сталися як через необережність, так і є ознаки підпалу. Центри горіння I та III пов'язані з близькістю Старого Села, с. Переходичі та с. Дроздин, а пожежі - з господарською діяльністю їх жителів - спалювання пасовищ та врожаю в садах та на полях. Доступ до районів центрів горючості здійснюється через місцеві дороги. З метою запобігання пожежам заповідник встановив загородження біля входу в ліс. Більшість пожеж, які трапляються на межі земель РПЗ у вересні та жовтні, пов'язані з передачею вогню від сусідніх землекористувачів - приватних власників земель, комунальних підприємств або державних підприємств (пожежі 7 червня 2007 року, 13 вересня 2016 року, 6 серпня, 2015,

29.08.15, 02.10.16 та ін.). Інша ситуація в центрі горючості П. Район характеризується високими заболоченими ділянками, відсутністю твердих доріг та віддаленістю від населених пунктів та пожежних станцій. Потенційними випадками підпалу можуть бути пожежі, що сталися за один день у різних місцях в умовах низької пожежної небезпеки. Для вивчення правдивості цієї теорії доцільно розглянути пожежі, які сталися 26-28 жовтня 2014 р. Всі пожежі сталися на значній відстані один від одного та за відсутності пожежної небезпеки (I клас небезпеки в погоду умови). Найпоширенішими причинами підпалу є конфлікти між адміністрацією заповідника та місцевими жителями, яким заборонено відвідувати НПФ, незаконно збирати ягоди, гриби, деревину або, в гіршому випадку, бурштин. Для запобігання пожежам, спричиненим громадськими діями, необхідно врегулювати локальні конфлікти та пояснити шкоду від природних неконтрольованих пожеж місцевій громаді та державі як цілий. Слід зазначити, що рушійною силою спроб громадян заготовляти лісову продукцію в НФЗ або інколи навмисно підпалювати ліси є безробіття або неприпустимо низькі доходи.

Служба охорони заповідників з'ясовує виконання правил заповідного режиму серед місцевого населення. Елементом екологічної культури є пояснення для місцевого населення екологічних вимог, норм і правил, що визначають правовий статус, цільове призначення території, характер діяльності та порядок охорони природних комплексів заповідника. Біля головних доріг встановлені охоронні та інформаційно-захисні знаки з написом "Рівненський природний заповідник". Також є попереджувальні знаки та бар'єри. На порушників захищеного режиму складаються адміністративні порушення. Кількість випадків порушень режиму природно-заповідного фонду є досить високою. Однак останніми роками, на думку співробітників заповідника, спостерігається тенденція до збільшення кількості порушень правил пожежної безпеки в заповіднику [45].

3.2. Матеріально-технічне забезпечення

Слід зазначити, що виявлення пожеж спостерігачами пожежі з пожежних спостережних веж є практикою вчорашнього дня, і частка цього методу виявлення поступово зменшується. Недоліком методу візуального виявлення є важкі умови роботи спостерігачів, особливо влітку, швидка стомлюваність та обмежений діапазон виявлення пожеж через туманну атмосферу.

В рамках міжнародного проекту планується створити сучасну систему раннього виявлення пожеж, координувати українську та білоруську системи пожежної безпеки, а також забезпечити лісівників засобами для полегшення гасіння пожежі та орієнтації на території.

Протягом січня-лютого вдалося встановити на території Старого села камеру відеонагляду, яка повністю охоплює територію двох лісництв і частину суміжних територій. Закупили також пожежний автомобіль, GPS-навігатори та пожежні ранці.

Сьогодні більш сучасною і поширеною технологією є встановлення потужних оптичних камер відеоспостереження, підключених до електронної карти місцевості та карти лісів. Камера автоматично встановлює горизонтальний азимут і вертикальний кут, коли виявляється пожежа, і використовує цифрову карту для визначення точних координат пожежі, кварталу та місця, де сталася пожежа. База розваг цього підприємства, підключена до системи, дозволяє оцінити природну пожежну небезпеку виділень та оцінити потенційний тип пожежі за цих погодних умов. Врахування напрямку вітру дозволить оцінити напрямок і масштаб периметра вогню до передбачуваного прибуття вогневих сил. Це, насамперед, разом з інформацією про розташування найближчих вогневих резервуарів, дозволить оцінити достатність людських ресурсів, обладнання та води для гасіння та гасіння пожежі. Отже, система виявлення пожежі повинна бути частиною системи підтримки та прийняття рішень (СППР) для запобігання та гасіння пожежі.

Основною функцією СППР для раннього виявлення та швидкого реагування на природні пожежі, заходів щодо гасіння пожежі в зоні відчуження є визначення місця займання та пошук найкоротших шляхів доставки сил та

засобів пожежогасіння. Для визначення пожежі використовуються азимуту з двох різних оглядових веж, які в кінцевому підсумку дадуть точні координати пожежі. Автоматизований пошук місця займання дозволяє уникнути можливих помилок під час нанесення азимутів на карту транспортерами, тим самим підвищуючи точність визначення місця пожежі. У разі виявлення пожежі на вкладці вежі вказують азимуту до місця пожежі, надані від оглядових веж.

Після вказівки азимутів місце пожежі здійснюється автоматично і відображається номер кварталу та відділення, де сталася пожежа. Оціночний опис виділення містить повний опис лісового господарства та оцінки ділянки: категорія земель, ТЛУ, основна порода, вік, висота, діаметр, природний клас безпеки пожежі тощо, що дозволяє визначити можливий тип пожежі та потреба в ресурсах, необхідних для її гасіння. Визначивши координати пожежі, за допомогою контекстного меню вкладки об'єкти обчислюють швидкість доставки сил та засобів пожежогасіння до місця пожежі. Розрахунки можуть бути виконані для кожного окремого ЛПС і для всіх відразу.

Розрахувавши час доставки, можна вибрати один або кілька ЛПС і відобразити найкоротший маршрут на карті. Дані DSS полегшать навігацію при виборі маршрутів для пожежних машин, найближчих ЛПС, водосховищ, здійснити оперативну доставку пожежників до місця пожежі.

У рамках цього проекту заповідник придбав лише одну систему виявлення пожежі, яка не дозволяє повноцінно впровадити СПП через відсутність необхідних картографічних та лісових даних. Система, яка буде встановлена, дозволяє повністю контролювати виявлення пожеж у Північному та Старосільському лісах, а також у прилеглих районах.

Камера буде виявляти пожежі у всіх трьох центрах горючості, виявлених у заповіднику, а також пожежі виявлятимуть у населених пунктах та на сільськогосподарських угіддях, на заболочених ділянках. За наявності серпанку камера зафіксує пожежі на відстані до 15 км, а за сприятливих погодних умов - до 40 км. Для роз'яснення пожеж важливо використовувати БПЛА, якщо оператор не впевнений, що виявлено пожежу.

Забезпечення виявлення пожеж є першим важливим кроком у запобіганні розвитку великих пожеж у заповіднику та прилеглих районах. Водночас заповідник повинен розробити систему повідомлення про виникнення пожежі та прийняття рішень щодо реагування на неї. Важливою умовою стабільної пожежної ситуації є реєстрація всіх пожеж. У разі встановлення СППР, усі випадки пожеж автоматично реєструються та заносяться до спеціальної електронної заяви [39].

3.3. Профілактичні заходи

Для поліпшення запобігання пожежі слід:

- встановлювати та фіксувати причини пожеж, аналізувати динаміку пожеж протягом пожежобезпечного періоду та поширювати відповідну інформацію серед населення та органів влади (об'єднані територіальні громади, міліція, Державна служба України з надзвичайних ситуацій, підприємці, населення) для мінімізації ризиків (обговорити наслідки пожеж, відповідальність за пожежі, співпрацю та уникнення у майбутньому);
- проводити зустрічі з населенням для обговорення проблеми лісових пожеж, ризиків та можливих наслідків пожеж, демонстрації їх шкоди та загроз життю та здоров'ю, місцевій інфраструктурі, навколишньому середовищу тощо; ширше використовувати Інтернет-технології, зокрема соціальні мережі, в пропаганді пожежогасіння;
- постійно підвищувати обізнаність громадськості про небезпеку пожеж в природних екосистемах з акцентом на особливу екологічну значимість заповідника (робота з дітьми в школі, з місцевим населенням під час різноманітних масових заходів);
- пояснити місцевому населенню, фермерам, сільськогосподарським підприємствам, орендарям, які використовують вогонь для спалення рослинних залишків, що це незаконно, карається штрафами та неприпустимо в районах радіаційного забруднення; щодо аншлагів на пожежогасіння для позначення шкідливого впливу пожеж, загрози для людей та житлових будинків від пожеж,

використовуючи фотографії реальних пожеж, а також для вказівки номера телефону, за яким повідомляють про пожежу;

- погоджувати річний план мобілізації з представниками місцевих об'єднаних територіальних громад, керівниками та відповідальними особами організацій, включених до цього документа, щодо порядку взаємодії, зв'язку, відповідальних осіб, підпорядкування, ресурсів;

- на початку березня кожного року проводити штатні навчання із залученням усіх осіб та організацій, зазначених у мобілізаційному плані, для відпрацювання порядку взаємодії на випадок великої пожежі;

- заходи щодо оновлення або створення мінералізованих смуг повинні розпочинатися відразу після танення снігового покриву, коли ґрунтові умови для роботи машин будуть сприятливими; розділити територію заповідника на протипожежні блоки з метою запобігання великій пожежі поза блоком, за межами блоку можуть бути природні або штучні пожежні розриви, де можна розмістити протипожежні сили та засоби;

- визначити пріоритетні напрями організації протипожежної організації, як правило, прилеглі до населених пунктів, інфраструктури та ліси з високою природною пожежною небезпекою.

З метою підвищення готовності вогневих сил та засобів до гасіння пожеж слід:

- щоденно використовувати для готовності відповідних сил та засобів клас пожежної небезпеки погоди та значення комплексного показника пожежної небезпеки погоди, який визначається на метеостанції міста Сарни;

- затвердити порядок технічного обслуговування та використання безпілотних літальних апаратів для швидкого виявлення пожеж. Забезпечити надійну роботу камер відеоспостереження для виявлення пожеж шляхом створення складу запасних частин та забезпечення альтернативного джерела живлення; стандартизувати процедуру передачі інформації від оператора відеокамери черговому і далі керівникам, включаючи особу, відповідальну за пожежну безпеку з білоруської сторони у разі пожежі;

- укласти договір про співпрацю з відповідною пожежною частиною Республіки Білорусь у разі гасіння транскордонних пожеж, включити інформацію про підрозділ до мобілізаційного плану; розробити регламент роботи служб лісової пожежі, адаптований до умов Рівненського природного заповідника, у разі значення комплексного показника пожежної небезпеки погоди вище 10000;

- забезпечити дотримання 15-25-хвилинного стандарту між моментом виявлення пожежі та надходженням першого розрахунку пожежі, зокрема шляхом стратегічного розміщення пожежних сил та техніки;

- у разі IV-V класів пожежної небезпеки в погодних умовах забезпечити розміщення пожежних машин поблизу осередків горючості у світлий час доби;

- у разі значення КРРПН погоди більше 5000 - усі наявні вогневі засоби слід одночасно висувати до місця пожежі (агресивна перша атака); - персонал, який повинен бути навчений правилам особистої безпеки та безпечної поведінки під час гасіння пожежі, мати засоби індивідуального захисту для лісових пожежників (куртка та штани з вогнетривкої тканини, шолом, окуляри, шкіряні рукавички, шкіряне взуття, вода, аптечка) , мати засоби спілкування. мову (рацію або мобільний телефон), знати субординацію та порядок ведення вогню;

- забезпечувати постійні періодичні тренінги з гасіння пожеж та підвищення кваліфікації працівників Рівненського природного заповідника, які беруть участь у гасінні пожежі в природних екосистемах; забезпечити їх засобами індивідуального захисту (спеціальними костюмами, взуттям, шоломами, окулярами, респіраторами);

- створити карту існуючих доріг на території Рівненського природного заповідника для швидкого та ефективного реагування на пожежі; підвищити рівень матеріально-технічного забезпечення пожежогасіння (модернізувати протипожежне обладнання, придбати пожежні модулі, рюкзаки в кількості, що відповідає чисельності працівників, створити матеріальний резерв);

- створювати протипожежні водойми або встановлювати резервуари для

води в місцях найбільших ризиків пожеж. На додаток до звичайних засобів і методів гасіння пожеж повинні бути:

- використовувати екологічно чисті антитардани, які зменшують необхідну кількість води в 8-10 разів для локалізації та ліквідації пожежі;

- застосовувати методи відпалу для створення смуг без горючих матеріалів перед вогнем від базової лінії за умови наявності попередньо навчених пожежників.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи поточний огляд сучасних світових тенденцій захисту лісових пожеж, у більшості випадків соціально-економічні потрясіння в суспільстві, лісовому господарстві, сільському господарстві або реформи землекористування призвели до збільшення вигорання лісу, іноді в катастрофічних масштабах. В даний час на всі процеси негативно впливає глобальна зміна клімату, яку важко передбачити. Тому дуже важливо проявляти обережність, передбачуваність та поступовість у будь-яких діях, які можуть вплинути на функціонування лісового господарства та його невід'ємної частини - служби охорони лісу від пожеж.

Проблема ландшафтних пожеж у Рівненському заповіднику є більш актуальною, ніж зазначено в офіційних звітах; Крім того, рівень пожежної небезпеки в сучасних умовах також зростає. Тому, щоб запобігти пожежам у Рівненському заповіднику з вини населення, необхідно врегулювати локальні конфлікти та пояснити шкоду від природних пожеж місцевій громаді, флорі та фауні та державі в цілому. Безробіття, неприпустимо низькі доходи та низький рівень життя є рушійними силами, які спонукають громадян збирати лісову продукцію в природних заповідниках, а часом навмисно підпалювати ліси. Таким чином, місцеві, районні та обласні органи влади повинні аналізувати можливості легального економічного розвитку громади шляхом залучення інвестицій або створення асоціацій, які спільно розроблять цінову політику на лісові товари, збір яких здійснюється на законних підставах на користь широкої громадськості.

Основним завданням пожежних служб області є запобігання пожежам та висока готовність особового складу та технічних засобів до своєчасного виявлення, реагування та безпечного гасіння таких пожеж, які повинні базуватися на часовій та просторовій інформації про пожежі в минулому. Основна увага повинна приділятися посушливим періодам, коли ризик великих пожеж надзвичайно високий.

З метою вдосконалення та розвитку заповідної справи, пропонується:

- забезпечення постійного моніторингу стану територій та об'єктів природно-заповідного фонду;
- збільшення чисельності кадрів, підвищення рівня заробітної плати, залучення професійних фахівців, які б могли на високому науковому рівні презентувати специфіку утримання заповідних лісових територій, ініціювати розробку природоохоронними установами Програм формування і збереження корінних деревостанів;
- сприяння залученню коштів з фонду охорони навколишнього природного середовища на роботи з інвентаризації територій та об'єктів природно-заповідного фонду, виготовленню та встановленню інформаційних та охоронних знаків;
- внести зміни до природоохоронного законодавства щодо покращення принципів та критеріїв відбору територій і об'єктів природно-заповідного фонду, з метою об'єктивної оцінки природоохоронних, лісівничих, історико-культурних, соціальних, економічних та інших аспектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Balabukh, V. O., Zibtsev, S. V. (2016). Climate change impact on number and area of forest fires in northern Black sea region. *Ukrainian Hydrometeorological Journal*. 18, 60-71.
2. Beverly A. Moore Abiotic disturbances and their influence on forest health. Forest Health and Biosecurity Working Paper FAO. – Rome, 2011. 51 p.
3. Code of Practice for Fire Management on Public Land. State Victoria Department of Sustainability and Environment. Victoria. 2006. 52 p.
4. Reference book of forest resources of Ukraine: according to state forest records as of 01.01.2011, (2012). Irpin: PA "Ukrderzhlisproekt" .
5. Dusha-Gudym, S.I. 1996. The effects of forest fires on the concentration and transport of radionuclides. In: Fire in ecosystems of boreal Eurasia (J.G. Goldammer, ed.), p. 476–480. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
6. Evangeliou, N., Zibtsev, S., Myroniuk, V., Zhurba, M., Hamburger, T., Stohl, A., Balkanski, Y., Paugam, R., Mousseau, T. A., Møller, A. P., & Kireev, S. I. Resuspension and atmospheric transport of radionuclides due to wildfires near the Chernobyl Nuclear Power Plant in 2015: An impact assessment., *Sci. Rep.-UK*, 6, 26062, <https://doi.org/10.1038/srep26062>
7. Fire Information for Resource Management System (FIRMS). Earthdata. (Database). Obtained Jan 27, 2019, from <https://earthdata.nasa.gov/earth-observation-data/near-real-time/firms>
8. Fire management – global assessment 2006 : FAO forestry paper: volume 151. Rome, 2007. 156 p.
9. Fire management: voluntary guidelines. Principles and strategic actions : Fire management working paper 17. Rome, 2006. 61 p.
10. Flannigan M.D., Krawchuk M.A., De Groot W.J. and other. Global wildland fire and climate change. The international forestry review. 2010. Vol. 12 (5). P. 55.
11. Giglio, L., Boschetti, L., Roy, D. P., Humber, M. L., & Justice, C. O.

(2018). The Collection 6 MODIS burned area mapping algorithm and product. *Remote Sensing of Environment*, 217, 72–85. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.08.005>

12. Global Forest Resources Assessment 2010 : FAO forestry paper: volume 163. Rome, 2010. 378 p.

13. Goldammer J. The United Nations International strategy for disaster reduction global wildland fire network. *Fire management today*. 2008. Vol. 68. №3. P. 6.

14. Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>

15. Guido Schmuck, Jesús San-Miguel-Ayanz, Andrea Camia and other Forest Fires in Europe 2009. Luxembourg: Publications Office of the European Union. –2010. 83 p.

16. Hohl A. Risk and potential implications of forest and grassland fires in Chernobyl exclusion zone / Hohl A., Zibtsev S. Goldammer J. and other / The international forestry review. 2010. Vol. 12 (5). P. 56–57.

17. Ivanov, V. A., Ivanova, G. A., Moskovchenko, S. A. (2011). Guidelines for wildfire suppression. 2nd edition. Krasnoyarsk. .

18. Justice, C., Giglio, L., Korontzi, S., Owens, J., Morisette, J. , Roy, D., Kaufman, Y. (2002). The MODIS fire products. *Remote Sensing of Environment*, 83(1–2), 244–262. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(02\)00076-7](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(02)00076-7)

19. Kashparov, V. A., Zhurba, M. A., Kireev, S. I., Zibtsev, S. V., Myroniuk, V. V. (2015). Evaluation of the expected doses of fire brigades at the Chernobyl exclusion zone in April 2015 *Nuclear Physics and Atomic Energy*. 16(4), 399–407. <https://doi.org/10.15407/jnpae2015.04.399> .

20. Kashparov, V. A., Myroniuk, V. V., Zhurba, M. A., Zibtsev, S. V., Glukhovskiy, A. S., Zhukova, O. M. (2017). Radiological Consequences of the Fire in the Chernobyl Exclusion Zone in April 2015. *Radiation biology Radioecology*.

57(5), 512–527 .

21. Key, C. H., & Benson, N. C. (2006). Landscape Assessment (LA). 55. Retrieved from https://www.fs.fed.us/postfirevegcondition/documents/publications/FIREMON_LandscapeAssessment.pdf
22. Complex Statistical Publications. State Statistics Service of Ukraine. Retrieved from https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm.
23. Melchutskyi, O. (2019). Every year the situation with fires in forests, peatlands and areas in open areas remains difficult. The State Emergency Service of Ukraine. Retrieved from: <https://rv.dsns.gov.ua/ua/Ostanni-novini/13455.html> .
24. Miller, C., & Ager, A. A. (2013). A review of recent advances in risk analysis for wildfire management. *International Journal of Wildland Fire*, 22(1), 1. <https://doi.org/10.1071/WF11114>
25. Moynihan D. P. From Forest Fires to Hurricane Katrina: Case Studies of Incident Command Systems / Donald P. Moynihan. – IBM center for the business and government. 2007. 52 p.
26. Oliveira, T. M., Barros, A. M. G., Ager, A. A., Fernandes, P. M. (2016). Assessing the effect of a fuel break network to reduce burnt area and wildfire risk transmission. *International Journal of Wildland Fire*, 25(6), 619. <https://doi.org/10.1071/WF15146>
27. PatonWalsh C., Young E., Emmons L. K., Wiedinmyer C., Stevens L. Characterising Emissions from Australia's Black Saturday Fires. American Geophysical Union Fall Meeting. 2009.
28. Polozhennia Pro Lisovi Pozhezhni Stantsii (2005) [Provision on Forest Fire Stations]. Legislation of Ukraine Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0047-06> .
29. Ricardo Velez Munos Forest fires in the Mediterranean Basin / Ricardo Velez Munos / Fire management today. 2008. Vol. 68, №3. P. 14.
30. Shevchenko, O., Vlasiuk, O., Stavchuk, I., Vakoliuk, M., Illiash, O., Rozhkova, A. (2014). Climate Vulnerability Assessment: Ukraine. Climate Forum

East (CFE). Working Group on Climate Change Civic Organizations. Myflaer. Kyiv. Retrieved from http://necu.org.ua/wp-content/uploads/ukraine_cc_vulnerability.pdf.

31. Shvydenko, A. Buksha, I. Krakovska, S. (2016). Strengthening Ukraine's ability to assess the vulnerability of plain forests to climate change. Clima East project report, CEEF2015-036-UA.

32. Siddaway J. M. Transport and evolution of the 2009 Australian Black Saturday bushfire smoke in the lower stratosphere observed by OSIRIS on Odin / J.M. Siddaway, S.V. Petelina / Journal of geophysical research. 2011. Vol. 116.

33. Sofronova T.M. Russian Disarray / T.M. Sofronova, A.V., Volokitina M.A. Sofronov / Wildfire magazine. – 2010. – Режим доступу: <http://wildfiremag.com/tactics/russian-problems-201007/>

34. Statheropoulos M., Pappa A., Karma S. Forest fire net vol 5. Athens, ECFF. 2007. 50 p.

35. Use of Incident Command System : proceedings of International symposium / Inje Univ. – Kimhae, 2009. – 188 p.

36. White Paper on Use of Prescribed Fire in Land Management, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia / Global Fire Monitoring Center. Freiburg, 2010. 28 p.

37. Wildland fires and air pollution. Bytnerowicz Andrzej, Arbaugh Michael J., RiebauAllen R., Andersen Christian. –Elsevier, 2009. – 629 p.

38. Yoschenko V.I. Resuspension and redistribution of radionuclides during grassland and forest fires in the Chernobyl exclusion zone: part I. Fire experiments. Journal of Environmental Radioactivity. 2006. 86. P. 143–163.

39. Zibtsev, S., Soshenskyi, O., Koren, V. (2019). Long term dynamic of forest fires in Ukraine. *Ukrainian journal of forest and wood science*. Articles in Press. 3..

40. Зібцев С.В. Аналіз особливостей лісопожежної обстановки та стану протипожежної охорони лісу в зонах радіаційного забруднення / С.В. Зібцев / Наукові доповіді НАУ. – 2006. – 4(5). – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/nd/2006-4/06zsvcb.pdf>

41. Зібцев С.В. Оцінка ризику катастрофічних радіаційних лісових пожеж у зоні відчуження та зоні безумовного відселення . Наук. вісн. НАУ. К., 2007. Вип. 113. С. 140–150.

42. Зібцев С.В. Проблема радіаційних лісових пожеж на землях забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС. Наук. вісн. НАУ. 2007. Вип. 104. С. 88–93.

43. Зібцев С.В. Стан охорони лісів від пожеж в Україні та головні напрямки її покращення. Наук. вісн. НАУ. 2000. Вип. 25. С. 319–329.

44. С. В. Зібцев, В. В. Миронюк, О. М. Сошенський, М. С. Корень, В. А. Корень. Просторово-часовий розподіл пожеж у природних ландшафтах Рівненської області. Науковий вісник НЛТУ України. Лісівництво. 2019, т. 29, № 6. 18–23.

45. Питель А.А. Охорона лісів від пожеж на території Рівненського природного заповідника. *Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття - 2022*: матеріали IV Всеукраїнської науково – практичної конференції (29 листопада 2022 року, м. Житомир) Житомир: Поліський національний університет, 2022. С.124-127.

46. 2. Питель А. А. Охорона лісів від пожеж на території Рівненського природного заповідника. *Лісівнича освіта і наука: стан , проблеми та перспективи розвитку*: матеріали V Міжнародної науково – практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів (21 березня 2023 року, м. Малин), Вид-во МФК, 2023. С. 187-189.