

## ОСОБЛИВОСТІ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

Мудрак О.В.<sup>1</sup>, Дем'янюк О.С.<sup>2</sup>, Андрусак Д.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти»  
вул. Грушевського, 13, 21000, м. Вінниця

<sup>2</sup> Інститут агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України  
вул. Метрологічна, 12, 03143, м. Київ  
[ov\\_mudrak@ukr.net](mailto:ov_mudrak@ukr.net), [demolena@ukr.net](mailto:demolena@ukr.net), [kampodi@ukr.net](mailto:kampodi@ukr.net)

Через екологічні, економічні і соціальні наслідки пожежі є однією з головних загроз для природних екосистем, особливо розташованих поблизу урбанізованих територій. Найбільший в Україні, густо заселений сільськими поселеннями, національний природний парк (НПП) «Подільські Товтри», незважаючи на попереджувальні інформаційні заходи та штрафні санкції, демонструє стабільність кількості пожеж впродовж певних періодів року. Мета поданої статті виявити особливості виникнення пожеж на території національного природного парку «Подільські Товтри» та провести соціологічні дослідження, що дозволять проаналізувати ставлення сільського населення парку до пожеж в природних екосистемах. Задля досягнення поставленої мети послуговувалися даними Державної служби надзвичайних ситуацій, матеріалами Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, статистичними системами в інтернет ресурсах для вивчення динаміки зміни інтересів населення, частоти і типів запитів. Дані польових досліджень та фотодокументи збиралися впродовж 2018–2022 років. Як метод дослідження використовували соціологічне опитування сільського населення національного природного парку «Подільські Товтри» та працівників Державної служби надзвичайних ситуацій. В ході проведених досліджень було виявлено комплекс поведінкових проблем, мотивів, поглядів, особливостей сприйняття людьми різних вікових категорій. Такий підхід дозволив проаналізувати як думку окремих осіб, так і загальну тенденцію поведінки населення у поводженні з вогнем у сільській місцевості, розташованій на території національного парку, що у подальшому дасть можливість розробки програми ефективного управління пірогенними загрозами. На основі проведеного дослідження зроблено висновок, що формування екологічної відповідальності і зміни усталеної поведінки мешканців сільських громад потрібно формувати через освіту для сталого розвитку їх громад з огляду на віковий рівень, інформування, профілактичну роботу та залучення фахівців для надання практичних рекомендацій. *Ключові слова:* природні екосистеми, сільські поселення, пожежі, антропогенний вплив, соціоекологічне анкетування.

**Features of the occurrence of fires on the territory of the National Nature Park “Podilski Tovtry”. Mudrak O., Demianiuk O., Andrusiak D.**

Due to its ecological, economic and social consequences, fires are one of the main threats to natural ecosystems, especially those located near urbanized areas. The largest in Ukraine, densely populated with rural settlements, the “Podilski Tovtry” National Nature Park (NPP), despite warning information measures and fines, demonstrates the stability of the number of fires during certain periods of the year. The purpose of the submitted article is to reveal the peculiarities of the occurrence of fires in the territory of the “Podilski Tovtry” national nature park and to conduct sociological research that will allow analyzing the attitude of the rural population of the park to fires in natural ecosystems. In order to achieve the goal, we used the data of the State Emergency Service, materials of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, statistical systems in Internet resources to study the dynamics of changes in the interests of the population, the frequency and types of requests. Field research data and photo documents were collected during 2018–2022. A sociological survey of the rural population of the “Podilski Tovtry” National Nature Park and employees of the State Emergency Service was used as a research method. In the course of the conducted research, a complex of behavioral problems, motives, views, peculiarities of perception by people of different age categories was revealed. This approach made it possible to analyze both the opinion of individuals and the general tendency of the population's behavior in dealing with fire in rural areas located on the territory of the national park, which in the future will make it possible to develop a program for effective management of pyrogenic threats. On the basis of the conducted research, it was concluded that the formation of environmental responsibility and changes in the established behavior of residents of rural communities should be formed through education for the sustainable development of their communities, taking into account the age level, informing, preventive work and involving specialists to provide practical recommendations. *Key words:* natural ecosystems, rural settlements, fires, anthropogenic impact, socioecological survey.

**Постановка проблеми.** Пожежі в природних екосистемах можна назвати одним з самих яскравих прикладів негативного антропогенного впливу, тому культура поводження з вогнем в умовах глобальної зміни клімату набуває особливого значення у відносинах людей та природних територій.

Незважаючи на зусилля, що докладаються працівниками Державної служби України з надзвичай-

них ситуацій (ДСНС), Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, природоохоронних і громадських організацій задля зростання обізнаності українського суспільства про негативні впливи пожеж на природні екосистеми, частина населення нехтує ризиками, пов'язаними з ними.

Особливо актуальною ця проблема є для об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) країни.

Актуальним є проведення досліджень на виявлення особливостей сприйняття сільським населенням, що проживає в межах заповідного об'єкту, ризику виникнення пожеж у природних екосистемах з вини людини. Це необхідно для того, щоб перейти до підвищення рівня їхньої екологічної освіти й інформування та прийняття певної моделі моніторингу і контролю. Слід додати, щоб мати успіх у реалізації цієї програми необхідно дослідити причини та особливості виникнення пожеж у кожному регіоні окремо.

**Актуальність дослідження.** Метою запропонованої роботи є виявлення причин виникнення пожеж на території національного природного парку (НПП) «Подільські Товтри» та проведення відповідних соціологічних досліджень, що дозволить проаналізувати ставлення сільського населення, яке проживає на території парку, до пожеж в його природних екосистемах.

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими і практичними завданнями.** Відповідно до даних, зібраних Європейською інформаційною системою лісових пожеж (EFFIS), 2022 рік став роком, сповненим кліматичних рекордів, таких як хвилі спеки і посухи (рис. 1). Надзвичайно високі температури значно збільшили ризики лісових пожеж. Наразі Європа подолала нову позначку: цього року через лісові пожежі в країнах ЄС згоріло 657 988 гектарів (дані на 17.08.2022 р.), що є абсолютним рекордом [1].

Така кількість знищених територій є найвищим показником з моменту початку реєстрації (2006 р.). Цього року руйнівні пожежі відбулися не лише в країнах Середземномор'я, а й у широтах, розташованих північніше. Так, за площею 245 061 гектарів, зруйнованих пожежами, що більше ніж утричі перевищує середню за останні 10 років, лідирує Іспанія.

За нею йдуть Румунія, де спалено 150 528 гектарів, і Португалія, де згоріло 75 277 гектари природних екосистем [2].

Зміна клімату зіграла ключову роль у поширенні пожеж через послаблення та тепловий стрес лісових екосистем, збільшення кількості сухої рослинності. Зміни клімату послаблюють і піддають стресу лісові екосистеми, збільшуючи кількість і безперервність сухої рослинності, а отже, її горючість. На думку експертів Міжурядової групи ООН зі зміни клімату, пожежі в природних екосистемах стали глобальною загрозою, екологічною та соціальною трагедією, яка щороку спустошує мільйони гектарів, вбиваючи мільйони рослин і тварин [3]. Незважаючи на особливо несприятливі кліматичні умови головною першопричиною виникнення пожеж все ж вважають діяльність людини.

Навіть без явного наміру можна нанести шкоду природі, викликати пожежу: викинути недопалок, залишити тліючі вуглики вогнища. Проте, Національна лісова корпорація (Corporación Nacional Forestal) Іспанії, що збирає дані про пожежі з 2002 по теперішній час стверджує, що: з вини людини сталося 99,7% пожеж, при чому у 31,4% пожежі були навмисними. З них на спалювання відходів припадає 3,7% [4].

Іспанські дослідники ще у 2004 р. вказували на дуже високий рівень навмисності (53%) [5, 6], що дає уявлення про існування серйозних соціально-економічних конфліктів, які десятиліттями залишаються невирішеними. Як бачимо, рівень навмисності зменшився, однак залишився на значному рівні. Серед інших, однією з вирішальних причин називають широке використання вогню як засобу вирішення господарсько-побутових проблем в сільській місцевості. Здійснювані безконтрольно, без

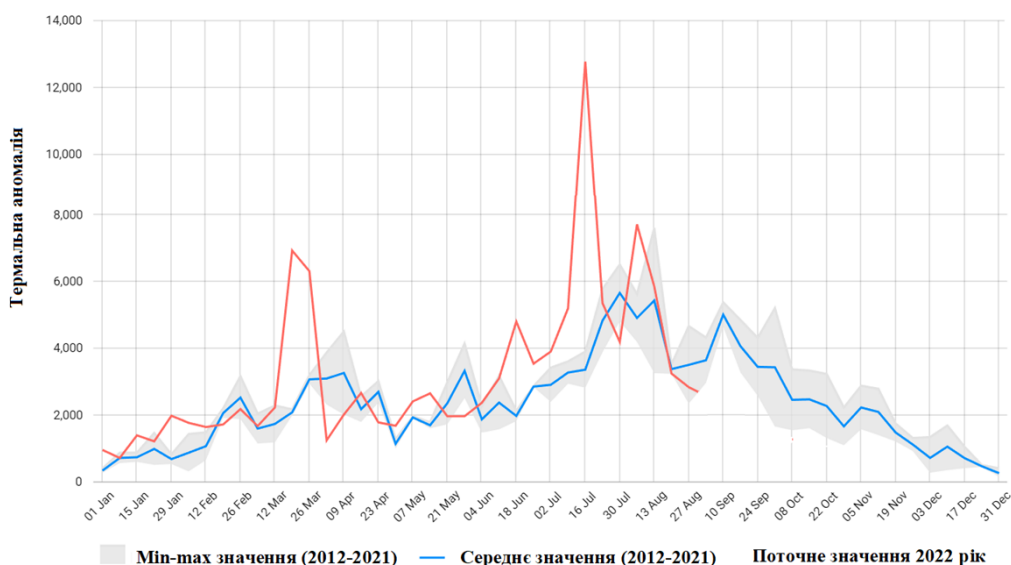


Рис. 1. Кількість теплових аномалій 2022 р. у порівнянні з середнім значенням теплових аномалій за останні 10 років (2012–2021 рр.) [1]

врахування наслідків, спалювання органічних відходів також називають однією з найбільших загроз лісам планети.

Серед інших причин, що з високою ймовірністю можуть спровокувати пожежі називають наслідки рекреаційного використання лісових і сільських територій: походи, риболовля, сільський туризм, спортивні заходи тощо.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Сучасні дослідження на терені впливу пірогенного фактора на природні екосистеми (Archibald et al., 2018; Bowman et al., 2009; Pausas, Keeley, & Schwilk, 2017) варіюють у своїх висновках від уявлення про вогонь, як руйнівну та незворотну силу (Balch et al., 2018; Stevens-Rumann et al., 2018), так і про вогонь як невід'ємний фундаментальний процес для більшості наземних екосистем планети (He & Lamont, 2018; Pausas & Bond, 2019). Проте усі вони, в основному, схилиються до думки що пожежі формуються діями людини [6-12].

Австралійські дослідники національного природного парку New South Wales [13] вказують на те, що пожежі були частиною австралійських екосистем впродовж мільйонів років і, як результат, екосистеми та їх флора і фауна еволюціонували під дією певних пожежних режимів, але й для них зміна пожежного режиму за межі еволюційно адаптованих порогів може призвести до збоїв функціонування цих екосистем. У результаті спостерігаються структурні зміни і локальне вимирання деяких видів і заселення цих територій іншими. Часті пожежі розглядаються ними як ключовий загрозливий процес, що може змінити структуру рослинності та середовище існування (оселища) тварин, вплинути на накопичення палива та змінити потоки поживних речовин та енергії.

Розгляду пожеж у сільських районах, дотичних до природних екосистем, присвячені праці і ряду американських дослідницьких груп [14–16]. У США спостерігається підвищений ризик виникнення лісових пожеж через вторгнення людських поселень у дикою природу і, таким чином, розширення кордону між дикою природою і селитебними ландшафтами з підвищеною ймовірністю загоряння екосистем з вини людини, наявності палива і віддаленістю від засобів пожежогасіння.

Питання пожеж у природних екосистемах НПП України широко висвітлюються у телевізійних новинних каналах та періодичній пресі, обговорюються на різних рівнях від місцевих до парламентських, вносяться зміни у законодавство, проте наукових публікацій бракує. Така робота розпочата для НПП «Подільські Товтри» (О.В. Мудрак, Д.В. Андрусак, 2022). Запропонована стаття є продовженням викладу отриманих результатів щодо впливу пірогенного фактора на природні екосистеми через висвітлення дослідження причин виникнення пожеж саме на території цього парку [17].

**Матеріали і методи досліджень.** У дослідженні використані дані Державної служби надзвичайних ситуацій, матеріали офіційного веб-сайту Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, статистичні системи інтернет-ресурсів, нормативно-правові акти, пошукові послуги статистичних систем в інтернет ресурсах для вивчення динаміки зміни інтересів населення, частоти та типів запитів, власні польові дослідження [18].

Дані польових досліджень і фотодокументи збиралися впродовж 2018–2022 років. Розглядалася статистика пошукових фраз та історія запитів у розрізі одного і п'яти років. Як метод дослідження використовували також структуроване інтерв'ю «вічна-віч» [19] у цільових групах сільського населення НПП «Подільські Товтри» і працівників Державної служби надзвичайних ситуацій.

Географія дослідження відбувалася в Кам'янець-Подільському районі Хмельницької області, що входить до складу НПП «Подільські Товтри». Це дозволило в максимально короткі терміни опитати велику кількість людей і отримати різносторонню інформацію про об'єкт дослідження так, як бачить її респонденти. Таким чином, стало можливим виявити комплекс поведінкових проблем, мотиви, погляди, особливості сприйняття тощо. Такий підхід дозволив проаналізувати думку окремих осіб, а також загальну тенденцію поведінки населення у поводженні з вогнем у сільській місцевості, що дало можливість програмувати попереджувальні заходи.

**Виклад основного матеріалу.** Особливістю НПП «Подільські Товтри» є надзвичайно багатий світ біорізноманіття, але, разом з тим, надзвичайно тісний контакт з людськими поселеннями, насамперед – з сільськими селитебними ландшафтами. Територія НПП «Подільські Товтри» густо заселена. Окрім одного міста (Кам'янець-Подільського – адміністративного центру парку) і 4 селищ міського типу територія парку, площею 261 316 га, нараховує 196 сільських поселень. Це землі відведені під житлову забудову та ведення присадибного господарства, навколо них агроценози виробників сільськогосподарської продукції тощо. Така кількість антропогенно змінених ділянок парку з їх жителями не можуть не впливати на природні екосистеми. Прикладом того є проблема взаємоіснування сільських поселень та природних екосистем при поводженні з відходами людської життєдіяльності.

У сільській місцевості питання очищення ділянок приватної забудови та дотичних до неї територій від побутових і городніх (органічних) відходів, сухостою вирішується маловитратним за часом та фізичними силами методом спалювання. Через що часто виникають пожежі. Сільські поселення України, як і Європи загалом, старіють на фоні загального зменшення кількості жителів, тому паляями у більшості випадків виступають люди старшого покоління. Вони ж і переважають серед жертв пожеж.

Запізніла реакція на розвиток пожежі, відсутність засобів або активних мереж зв'язку, переляк також призводять до поширення вогню на великих площах. Загалом, людську поведінку у надзвичайних ситуаціях важко передбачити, тим більш людей поважного віку. Упродовж зимового періоду присадибні ділянки селян накопичують сміття, захаращуються часто через нестачу фізичних сил та матеріальних можливостей. Люди старшого віку більш прив'язані до власних домоволодінь, менше часу проводять на дотичних до села природних територіях, що зменшує ймовірність вчасно побачити тління сухої трави, полум'я вогнища навмисно або ненавмисно розпаленого іншими людьми, що можуть розвинути до розмірів пожежі.

Подібні висновки зроблені і американськими дослідниками [15]. У сільській місцевості, де частка жителів похилого віку була приблизно на 85% вище ніж у містах, спостерігалась більша частота пожеж. Такі пожежі характеризувались більшою випаленою площею і більш низьким соціально-економічним статусом. Представники молодого покоління села все частіше надають перевагу часу проведеному за комп'ютером, ніж прогулянці у природі. Так, через малу відвідуваність природних територій, місцевими жителями упускаються моменти розвитку пожеж, спричинених туристами через викинуті недопалки, полишені вогнища тощо.

Разом з відтоком молодого населення до більш урбанізованих екосистем, зростає і зворотний процес. Все більше міських жителів мають бажання пасивно споглядати природу, активно відпочити на природі. Частина з них постійно відвідує облюбовані куточки природи, але більшість з них у пошуках нових вражень освоює у якості неорганізованих туристів або їх груп все нові території. Як правило, це особливо охоронювані, що вражають красою і нестандартністю. Вони не знайомі з місцевими видами флори і фауни, не знають їхньої екологічної цінності, тому і не мають дбайливого ставлення.

Ще однією проблемою є те, що сільське населення з покоління в покоління проявляло прив'язаність до старих звичок, вірувань щодо поводження з вогнем. В той час як умови проживання і характеристики оточуючого середовища невпинно змінюються, з'являються нові ризики, сільське населення не готове зробити кроки щоби попередити виникнення пожеж у природних екосистемах парку, більш того продовжує провокувати їх.

Для НПП «Подільські Товтри» характерний весняний пік пожежної активності. Найбільша кількість пожеж фіксується у березні-квітні. Саме у цей час відбуваються від 60 до 80% великих пожеж із захопленням значних територій. Їх особливість – усі вони спровоковані сільським населенням. Чому саме цей період року? Після завершення зими, сходу снігового покриву щорічне генеральне весняне прибирання після холодних місяців стало для багатьох

українців традицією. У містах з 1 квітня по 30 квітня проводяться місячники благоустрою з гаслом «Чиста громада – це насамперед, показник культури мешканців, які проживають в ній». Прибираються береги річок, території навколо житлових будинків, підприємств і організацій, водоохоронні зони і заповідні об'єкти. Це організовані колективні екологічні акції. І якщо зібране у містах сміття (ТПВ) вивозять працівники комунальних підприємств, то у сільській місцевості весь тягар прибирання лежить на плечах господарів домоволодінь. Українське село характеризується тим, що кожна сім'я має власний окремих будинок з прилеглою земельною ділянкою площею від 25 до 40 соток землі (у середньому). Накопичене за осінній та зимовий період сміття (в основному опале листя, суха трава) спалюється на городах або поза територією домоволодіння. Це відбувається у період, коли рослини ще не проснулись, не з'явилась молода зелена трава. Таким чином, сміття спалюється в умовах безпосереднього контакту з сухим травостоєм. У етнічних традиціях українського народу є особливість виділяти спеціальні дні для прибирання. Це тиждень до Великодня. Господині за тиждень до свята починають вичищати свій будинок та двір, щоб зустрічати його у чистоті. «Кожен день мав свої функції: Понеділок – білили в хатах. Вівторок – прибирали. Середа – прали і прасували. Четвер (Чистий) – купались до сходу сонця, вимітали подвір'я, вичищали курник» [20]. Християнські вірування тісно пов'язані з древніми язическими, у яких ретельне прибирання з використанням вогню – це символ вимітання зими, а разом з нею хвороб і загалом різного типу зла. Сучасні українці роблять це з практичного і естетичного погляду. Свої поправки внесла зміна кліматичних умов у бік більш раннього приходу весни. Тому прибирання від сміття розпочинається одразу після сходження снігового покриву без акцентування на певній даті, але обов'язково перед Великоднем. Розглянутий нами весняний період 2020 р. поданий на рис. 2, що є практично аналогічним для інших років.

За два-чотири тижні, що передують Великодню відбувається найбільша кількість пожеж – 76%. Впродовж Вербної неділі їх кількість різко зменшується. Підтвердженням наших висновків є й відсутність підпалів сухоостоїв і сміття у недільні дні. Разом з вкоріненою практикою спалювання, пожежі у природних екосистемах, спричинені навмисними підпалами не залишають байдужими українців (більш молоде покоління). Що дана тема є значимою свідчить кількість запитів в Інтернеті (рис. 3).

Числові значення, представлені на графіку, показують частку запитів за ключовими словами у загальній кількості запитів, виконаних за час з 2017 по 2021 роки. За відсутності достатньої кількості даних відображається значення, що дорівнює нулю. Так, активність була проявлена у 2018 р. (березень-квітень, серпень), 2019 р. (лютий-квітень, липень, вер-

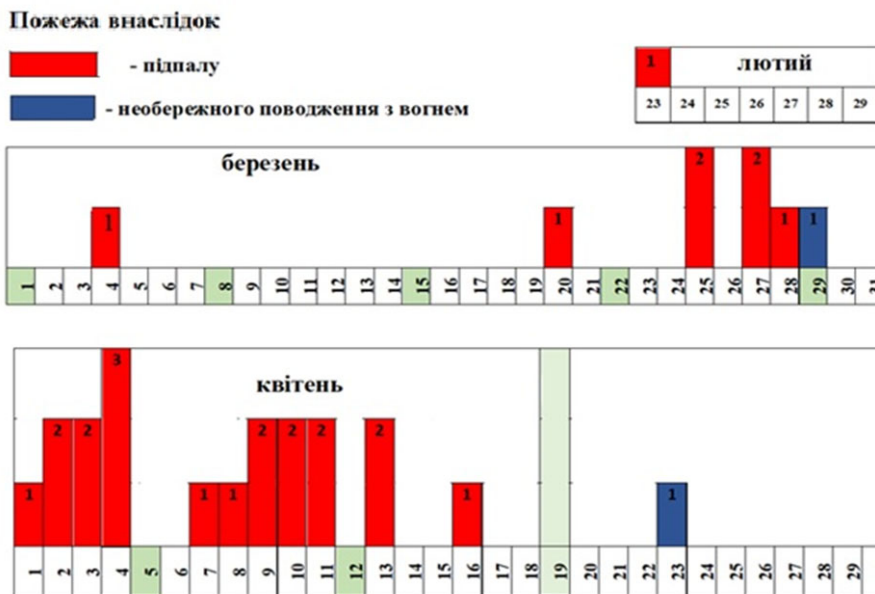


Рис. 2. Статистика періодичності виникнення значних пожеж в екосистемах НПП «Подільські Товтри» на прикладі весняного періоду 2020 року (кількість підпалів по дням)

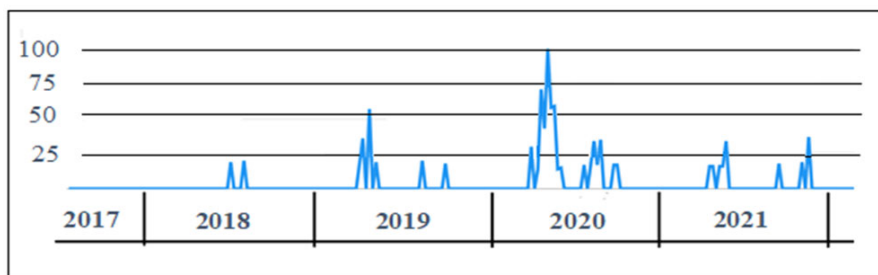


Рис. 3. Інтерес із часом до теми «Підпал трави»

сень), 2020 р. (лютий-травень, липень-вересень), 2021 р. (лютий-травень, серпень, листопад-грудень).

Інформаційний графік, окрім весняного періоду масового палу, виділяє періоди спекотної погоди липня і серпня, коли відбувається самозаймання сміття та спалювання господарських відходів. Спалюють органічні відходи після прибирання городини у жовтні та листопаді. Отже, піки запитів по часу практично збігаються з пожежами, що відбулися. Це є свідченням зацікавленості громадян у цій тематиці загалом та у обставинах виникнення і наслідках пожеж. Тематика запитів українських користувачів: природні пожежі, лісові пожежі, підпал трави, пожежі в лісі, сухостій, спалювання сухої трави. Найбільший інтерес викликала тема «підпал трави». Пошук у статистичних інтернет ресурсах частоти запитів за ключовими словами (і у словосполученнях, синонімах і близьких темах) з додаванням НПП «Подільські Товтри» результатів не дав. Що, нажаль, є свідченням розмежування приналежності території пожежі до території НПП. Тобто, відсутній акцент на тому, що пожежа у наслідок підпалу сухої трави відбувалась на території ботанічного

чи орнітологічного заказника, що вогнем можливо охоплені види, які знаходяться на межі зникнення тощо. Виразеним є підвищення активності запитів у зв'язку із змінами законодавства щодо посилення штрафних санкцій, що підтверджує зацікавленість у темі. Слід зазначити, що користувачі при формуванні запитів часто використовують терміни, відмінні від тих, які використовують автори наукових статей та фахівці державної служби надзвичайних ситуацій при описі цих проблем, що позбавляє їх частини інформації і є свідченням недостатнього рівня (відсутності) екологічної освіти.

Іспанія, згадана вище [2], що у Європі найбільш страждає від чисельних та масштабних пожеж, дуже серйозно ставиться до тематичної екологічної освіти з питань пірогенного впливу [21]. Серед конкретних кампаній є спроба змінити поведінкові звички, що викликають лісові пожежі, сприяння обізнаності та участі суспільства в профілактиці [22]. Для цього, здійснюються такі заходи, як публікація інформаційних та навчальних матеріалів для різних груп населення, поради місцевим адміністраціям. Такий досвід варто перейняти.

**Висновки.** Враховуючи результати досліджень, можна зробити висновок, що мешканці сільських поселень НПП «Подільські Товтри» у більшості своїй не усвідомлюють ризики своєї поведінки для природних екосистем. Наразі необхідно посилити профілактичну роботу серед мешканців сільських поселень щодо запобігання пожежам, недопустимості спалювання відходів і сухоостою. Доречно широко інформувати населення про те, що вони проживають на території НПП, де пожежі у природних екосистемах якого мають катастрофічні наслідки для представників біоти.

Особливу увагу слід приділяти людям старшого віку, підходи до інформування яких та надання базо-

вих знань з екологічної освіти повинні бути продуманими і відмінними від підходів до молодого покоління. Побороти усталені звички вкрай складно, але і вкрай необхідно. Екологічну відповідальність, зміну поведінки мешканців сільських громад потрібно формувати через освіту для сталого розвитку, використовувати різного роду засоби інформування, здійснювати профілактичну роботу і залучати фахівців для надання практичних рекомендацій. Пошукові системи можуть бути деяким індикатором моніторингу інтересу громадськості щодо теми пожеж та їх наслідків на територіях об'єктів природо-заповідного фонду загалом та НПП «Подільські Товтри» зокрема.

### Література

1. Seasonal trend for the European Union. *Thermal anomalies*. URL: <https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis.statistics>
2. Récord histórico de superficie quemada en Europa en 2022, con España a la cabeza. URL: <https://www.epe.es/es/medio-ambiente/20220817/record-historico-superficie-quemada-europa-14296811>
3. Fires, forests, and the future. *WWF International*, 2020. URL: <https://www.worldwildlife.org/publications/fires-forests-and-the-future>
4. Determinación de Causa y Origen de Incendios Forestales. URL: [https://www-prevencionincendiosforestales-cl.translate.googleusercontent.com/translate?\\_x\\_tr\\_sl=es&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-prevencionincendiosforestales-cl.translate.googleusercontent.com/translate?_x_tr_sl=es&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc)
5. Chuvieco E., Martín M.P. Nuevas tecnologías para la estimación del riesgo de incendios forestales – CSIC. *Colección de Estudios Ambientales y Socioeconómicos*. 2004. № 4. URL: [https://www.researchgate.net/publication/271193789\\_El\\_factor\\_humano\\_en\\_los\\_incendios\\_forestales\\_Analisis\\_de\\_factores\\_socio-economicos\\_relacionados\\_con\\_la\\_incidencia\\_de\\_incendios\\_forestales\\_en\\_Espana](https://www.researchgate.net/publication/271193789_El_factor_humano_en_los_incendios_forestales_Analisis_de_factores_socio-economicos_relacionados_con_la_incidencia_de_incendios_forestales_en_Espana)
6. Archibald S., Lehmann C.R., Belcher C.M. Biological and geophysical feedbacks with fire in the Earth system. *Environmental Research Letters*. 2018. №413. URL: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa9ead>
7. Bowman D., Balch J.K., Artaxo P. Fire in the Earth system. *Science*, 2009. P. 481–484. DOI: 10.1126/science.1163886
8. Pausas J.G., Keeley J.E., Schwilk D.W. Flammability as an ecological and evolutionary driver. *Journal of Ecology*, 2017. P. 289–297. URL: <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12691>
9. Balch J., Schoennagel T., Williams A. Switching on the big burn of 2017. *Fire*. 2018. P.17. URL: <https://doi.org/10.3390/fire1010017>
10. Stevens-Rumann C.S., Kemp K.B., Higuera P.E. Evidence for declining forest resilience to wildfires under climate change. *Ecology Letters*, 2018. P. 243–252. URL: <https://doi.org/10.1111/ele.12889>
11. He T., Lamont B.B. Baptism by fire: The pivotal role of ancient conflagrations in evolution of the Earth's flora. *National Science Review*. 2018. P. 237–254. URL: <https://doi.org/10.1093/nsr/nwx041>
12. Pausas J.G., Bond W.J. Humboldt and the reinvention of nature. *Journal of Ecology*. 2019. № 107(3). P. 1031–1037. URL: <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13109>
13. Living with Fire in NSW National Parks. A strategy for managing bushfires in national parks and reserves 2012–2021. *Report pollution and environmental incidents*. Office of Environment and Heritage, Sydney, NSW 2012. P. 48. URL: <https://www.environment.nsw.gov.au/-/media/OEH/Corporate-Site/Documents/Parks-reserves-and-protected-areas/Fire/living-with-fire-in-nsw-national-parks-strategy-2012-2021-120690.pdf>
14. Radeloff V.C., Helmers D.P., Anu Kramer H. Rapid growth of the US wildland-urban interface raises wildfire risk. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018. № 115(13). URL: [doi: 10.1073/pnas.1718850115](https://doi.org/10.1073/pnas.1718850115)
15. Shahir M., Scaduto E., Jin Y. Disproportionate Impacts of Wildfires among Elderly and Low-Income Communities in California from 2000–2020. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021 № 8. P. 392. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph18083921>
16. Gabbe C.J., Pierce G., Oxlaj E. Subsidized Households and Wildfire Hazards in California *Environ Manage*. 2020. Vol. 66(5): P. 873–883. DOI:10.1007/s00267-020-01340-2. URL: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00267-020-01340-2>
17. Мудрак О.В., Андрусак Д.В. Вплив пірогенного фактора на природні екосистеми національного природного парку «Подільські Товтри». *Агроекологічний журнал*. 2022. № 2. С. 124–138. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263328>
18. Prochko A.L., Tishchenko V.I. The relationship of interest in science and statistics of the popularity of scientific queries on the Internet. *Proceedings of the Seventh International Conference*. 2017. P. 456–461.
19. Кушніренко О., Петренко-Лисак А., Шутюк О. Як досліджувати публічні простори в Україні: напрями і методи. *Практичний посібник*. К.: ВАДЕКС, 2020. 38 с.
20. У звичаях, традиціях народу ти душу України пізнавай. URL: [http://bibvas.ucoz.ua/faxivcam\\_dopom/y\\_zvichajakh/u\\_zvichajakh-tradicijakh\\_narodu\\_ti\\_dushu\\_ukrajini.pdf](http://bibvas.ucoz.ua/faxivcam_dopom/y_zvichajakh/u_zvichajakh-tradicijakh_narodu_ti_dushu_ukrajini.pdf)
21. Carracedo M. Incendios forestales y gestión del fuego en Cantabria. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria. Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio. Santander, 2015. URI: <http://hdl.handle.net/10902/6541>
22. Pinto P.M., Ondurria D.V. La educación como herramienta en la prevención de incendios forestales. *Tabanque: Revista pedagógica*. 2004. Vol. 18, P. 189–206.