

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ФІТОМЕЛІОРАТИВНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕРИТОРІЙ ПОРУШЕНИМИ ПОЖЕЖАМИ В ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ

Ляшевич М.М.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
вул. Клепарівська, 35, 79007, м. Львів
misailasevic18@gmail.com

Із початку 2026 року в Україні зафіксовано 2547 пожеж у природних екосистемах, які знищили понад 93 тисячі гектарів землі. Основною причиною є людська недбалість та спалювання сухоостою, особливо у Львівській, Київській та Дніпропетровській областях. Надзвичайно актуальними є дослідження пожеж у природних екосистемах Карпатського регіону України, оскільки виникнення цих явищ є незвичним і пояснюється потеплінням клімату. Підрозділами Головного управління ДСНС України в Закарпатській області впродовж 5 років (2019-2023 рр.) зареєстровано 6608 пожеж в природних екосистемах.

Надзвичайно актуальними є дослідження пожеж у природних екосистемах Карпатського регіону України, оскільки виникнення цих явищ є незвичним і пояснюється потеплінням клімату. Як показали проведені маршрутні польові дослідження, на усіх ділянках, які піддавалися горінню, має місце природній фітомеліоративний процес. Процес природнього заростання цих територій є неоднорідним у територіальному відношенні, на окремих ділянках присутній значний і різноманітний деревний та трав'янистий покрив, а на інших, його обмаль або й практично немає. Важливими є показники, які дозволяють проаналізувати фітомеліоративні процеси на певній території досліджень. Одним із базових таких показників, є коефіцієнт фітомеліоративної ефективності рослинного покриву, що оцінюється у балах.

Використовуючи показник балів наявного у конкретних досліджуваних умовах рослинного покриву, розраховано коефіцієнти фітомеліоративної ефективності (K_{FM}) досліджуваних ділянок: ділянка № 1 (с. Руські Комарівці): $K_{FM} = 4,0$; ділянка № 2 (с. Вовкове): $K_{FM} = 4,5$; ділянка № 3 (м. Ужгород, вул. О. Блистива): $K_{FM} = 3,0$; ділянка № 4 (с. Дубриничі): $K_{FM} = 5,5$; ділянка № 5 (с. Вишка, територія НПП Ужанський): $K_{FM} = 5,0$. Встановлено, що значення коефіцієнтів фітомеліоративної ефективності територій порушених пожежами у природних екосистемах у Карпатському регіоні свідчить про подальше відновлення земель за допомогою рослинного вкриття. *Ключові слова:* екосистема, пожежа, фітомеліорація, екологія, рослинність, довкілля

Ecological assessment of phytomelioration efficiency of territories disturbed by fires in natural ecosystems. Piyashevych M.

Since the beginning of 2026, 2,547 fires have been recorded in natural ecosystems in Ukraine, which have destroyed more than 93 thousand hectares of land. The main cause is human negligence and burning of dry land, especially in Lviv, Kyiv and Dnipropetrovsk regions. Research into fires in natural ecosystems in the Carpathian region of Ukraine is extremely relevant, since the occurrence of these phenomena is unusual and is explained by climate warming. Units of the Main Department of the State Emergency Service of Ukraine in the Transcarpathian region registered 6,608 fires in natural ecosystems over 5 years (2019-2023).

Research into fires in natural ecosystems in the Carpathian region of Ukraine is extremely relevant, since the occurrence of these phenomena is unusual and is explained by climate warming. As the route field studies conducted showed, a natural phyto-reclamation process takes place in all areas that were subjected to burning. The process of natural overgrowth of these territories is heterogeneous in terms of territory, in some areas there is a significant and diverse woody and grassy cover, while in others there is little or practically no cover. Indicators that allow analyzing phytomeliorative processes in a certain research area are important. One of the basic such indicators is the coefficient of phytomeliorative efficiency of plant cover, which is estimated in points.

Using the score indicator of the plant cover available in specific research conditions, the coefficients of phytomeliorative efficiency (K_{FM}) of the studied areas were calculated: area No. 1 (Ruski Komarivtsi village): $K_{FM} = 4.0$; area No. 2 (Vovkove village): $K_{FM} = 4.5$; area No. 3 (Uzhhorod city, O. Blystiva street): $K_{FM} = 3.0$; area No. 4 (Dubrynichi village): $K_{FM} = 5.5$; plot No. 5 (Vyshka village, territory of Uzhanskyi National Park): $K_{FM} = 5.0$. It was established that the value of the coefficients of phytomeliorative efficiency of areas affected by fires in natural ecosystems in the Carpathian region indicates further restoration of lands using plant cover. *Key words:* ecosystem, fire, phytomeliorative, ecology, vegetation, environment

Постановка проблеми. Вплив пожеж у природних екосистемах на довкілля, а особливо біоту, рослинність та живі організми є надзвичайно всебічною. Вогонь частково або повністю знищує деревний, чагарниковий і трав'яний яруси, лишайниково-моховий покрив, підстилку, активізуючи ерозійні процеси. Зазначають змін і геохімічні показники ґрунту: відбуваються зміни величини рН в бік лужної реакції, підви-

щується вміст розчинних форм нітрогену, фосфору, калію [1, 2]. Прямий і опосередкований вплив пожеж на ґрунтовий покрив зумовлює зміни едафічних умов та визначає подальшу специфіку формування рослинності після пожеж [3]. Слід зазначити, що пожежі у природних екосистемах наносять значну шкоду людському організмові внаслідок потрапляння продуктів горіння в органи дихання та зору.



Актуальність дослідження. Пожежі у природних екосистемах мають згубний характер і призводять до великих збитків довкіллю та матеріальних втрат. Для їх локалізації та ліквідації залучається значна кількість сил і засобів, у тому числі ДСНС України. За даними ГУ ДСНС України в Закарпатській області 6 травня виникла пожежа на території Верхньо-Воловецького лісництва Закарпатської області. Площа становила близько 75 гектарів. До гасіння залучено 243 людини та 46 одиниць техніки, з них від ДСНС – 138 рятувальників і 36 одиниць техніки. На допомогу закарпатським рятувальникам залучено колег з Львівської та Івано-Франківської областей. Загалом 58 рятувальників та 14 одиниць техніки. Залучено пожежний літак АН-32п. Також до ліквідації пожежі долучено 105 працівників Карпатської філії ДП «Ліси України» та 10 одиниць техніки, зокрема автоцистерну, 6 пожежних модулів і 3 одиниці іншої техніки (рис. 1).

8 травня 2026 року пожежа на території Верхньо-Воловецького лісництва ліквідована. Для моніторингу після пожежної обстановки на місці залишилися 2 одиниці техніки та 7 чоловік особового складу.

Загалом, з початку 2026 року (станом на 00:00 24 квітня) підрозділи оперативно-рятувальної служби Закарпатської області ліквідували 889 пожеж в екосистемах краю. Загальна площа знищеної сухої трави, чагарників і сміття становить 618 га. За даними ГУ ДСНС України в Закарпатській області, більшість таких загорянь стається через людську небережність або навмисне спалювання сухої трави та рослинності.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Робота виконана в контексті «Основних засад (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2030 року», а саме – запобігання виникненню надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, що передбачає аналіз і прогнозування екологічних ризиків, які ґрунтуються на результатах

стратегічної екологічної оцінки, оцінки впливу на довкілля, а також комплексного моніторингу стану навколишнього природного середовища [4]. А також відповідає очікуваним результатам виконання програми моніторингу довкілля, яка затверджена Розпорядженням Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції Державної цільової екологічної програми моніторингу довкілля» – прогнозуванню змін стану навколишнього природного середовища та оперативному реагуванню центральних і місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування в разі виникнення надзвичайних ситуацій або загрози їх виникнення та належному контролю за їх розвитком і ліквідацією наслідків [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У світовому аспекті проводяться численні дослідження післяпожежних сукцесій та відновлення рослинного покриву на місцях згарищ. Виявлено [6] вплив розташування ділянки на видову різноманітність. Спостережувана динаміка після пожежі демонструє поступовий перехід між трьома стадіями, від початкової, через перехідну до зрілої. Кожна стадія характеризується різною відносною видовою щільністю. Крім того, кілька видів рослин можна вважати ранніми, проміжними або пізніми сукцесійними видами з огляду на їх щільність у різний час після горіння.

Спадкоємність значною мірою залежить від стратегій регенерації та здатності розповсюдження видів, присутніх на згорілій території. Спонтанні рослинні угруповання виникають лише на першому етапі спадкоємності, коли конкуренція за ресурси незначна. Цей процес можна назвати «гонкою за окупацію території». Другий етап, коли конкуренція за ресурси стає все більш важливою, можна назвати «зусиллями зберегти простір» [7].

На згорілих ділянках з віком відновлення рослинного покриву відбувається за участю *Melastoma malabathricum*, *Eupatorium inulaefolium*, *Ficus* sp., *Vitex pinnata* L., але ці види були рідкісними у вторинному заростанні. Структура сильно вплинула на регенерацію: ґрунти з більш ніж 50% вмісту піску



Рис. 1. Пожежа у лісових масивах на території Верхньо-Воловецького лісництва у 2026 році

мали повільніший розвиток у бік вторинного заростання. У більш піщаних ґрунтах кількість видів була нижчою. Останній показав сильніше збільшення з часом *Pteridium aquilinum* L., що уповільнює наступну стадію розвитку рослинності [8].

Саджанці *Cistaceae* (головним чином *Cistus albidus* і *Helianthemum marifolium*) були найпоширенішими після пожежі (63% від загальної схожості), тоді як види *Fabaceae* (включаючи *U. parviflorus* і *Ononis fruticosa*) становили 25%, а *Lamiaceae* (обмежено *Rosmarinus officinalis*) становили лише 3% від загальної кількості появи. Після пожежі, у перерахунку на біомасу присутність *Fabaceae* зменшилася з 78,7% до 13,1%, тоді як *Cistaceae* зросла з 8% до 83,4%. З огляду на те, що частота, інтенсивність або серйозність пожеж частково контролюється складом і структурою рослинного угруповання, зміни популяції основних видів можуть вплинути на майбутній пожежний режим і, у свою чергу, вплинути на гідрологічну, екологічну та економічну роль великої ділянки лісу та рідколісся в екосистемах західного Середземномор'я [9].

Вічнозелені чагарники та напівлистопадні чагарники шавлії вивчалися протягом п'яти років після пожеж, щоб оцінити гіпотетичні детермінанти відновлення та сукцесії після пожежі. Залишкові види, присутні в середовищі безпосередньо після пожежі, домінували в ранній сукцесії. На п'ятий рік після пожежі приблизно половина видів були колонізаторами, яких не було в перший рік, але вони становили лише 7–14% покриття. У ландшафті спостерігалися сильні ефекти «екологічного фільтра», що призвело до складних моделей відновлення після пожежі та спадкоємності між прибережними та внутрішніми асоціаціями обох типів рослинності [10].

У 1981 році особливо руйнівна пожежа в регіоні Сан-Карлос штату Сан-Паулу (Бразилія) знищила надземну частину рослинності та підстилку. У сукцесійному процесі було три послідовні фази: заснування виду; внутрішньовидова конкуренція за рахунок перебудови чисельності особин на вид і міжвидова конкуренція з витісненням деяких видів з ділянок [11].

Результати флористичного огляду показують, що більшість видів присутні з початку сукцесії, і припускають, що ліси *Pinus brutia* східного Середземноморського басейну відновлюються шляхом автосукцесії. Однак зміни у видовому багатстві та β -різноманітності вказують на сукцесійні зміни, і тому автори не можуть повністю підтримувати теорію прямого відновлення [12].

Визначено динамічний процес післяпожежної сукцесії рослинності для типів лісу А та В [13]. Післяпожежна 80-річна тенденція сукцесії лісу типу А – змішаний ліс *B. platyphylla* та *Larix gmelinii*. Його чагарниковий ярус в основному складається з *Corylus heterophylla* та *Vaccinium uliginosum*, а в трав'яному ярусі переважають *Carex tristachya*,

Athyrium multidentatum та *Pyrola incarnate*; в той час як 80-річна сукцесія лісу типу В після пожежі – це змішаний ліс *Q. mongolica* та *B. davurica*.

У більш сухих насадженнях сосни жовтої зі старовинною структурою, зазнали відносно незначних змін навіть після того, як понад століття не було пожеж. Реконструкція історичної щільності лісів у продуктивних змішаних хвойних лісах свідчить про те, що ці ділянки історично були пов'язані з ширшою структурою ландшафту сухих лісів через часті пожежі і вони повинні бути пріоритетом для відновлення [14].

У перші чотири роки після пожежі однорічні види були найбільшою флористичною групою, але трав'янисті багаторічні рослини та кущі були основним внеском у біомасу спільноти. Азотфіксуючі види та екзотичні види внесли значний внесок у ранню структуру спільноти після пожежі. Незважаючи на те, що загальні тенденції в сукцесії після пожежі є чіткими з точки зору часових змін у відносних пропорціях різних рослинних груп, зміна навколишнього середовища та характер історії життя рослин складових видів, особливо домінуючих видів, можуть суттєво змінити такі тенденції [15].

Результати дослідження [16] свідчать про те, що лісові пожежі 2014 року в Канаді, будучи особливо великими та серйозними, також посилили неоднорідність ландшафту. Водночас ці лісові пожежі спричинили зміни на рівні насаджень у домінуванні деревних видів і пов'язаних з ними рослинних угрупованнях.

Встановлено, що пожежі у природних екосистемах впливають на міграцію важких металів та радіонуклідів у ґрунтових генетичних горизонтах [17]. Гострі та хронічні захворювання спричинені концентрацією важких металів, яка перевищує допустимі межі, встановлені кількома національними та міжнародними організаціями. Вони можуть варіюватися від не смертельних, таких як м'язова та фізична слабкість, до летальних, таких як мозок, нервова система та навіть рак.

Значний вплив пожежі у природних екосистемах мають на розвиток колоній мікроміцетів. Було проаналізовано зразки ґрунту з спалених та незгорілих лісів щодо ектомікоризних грибів (ЕсМ) за допомогою біопроб. Кількість видів ЕсМ була значно нижчою у зразках із нещодавно (2–5 років) згорілих ділянок, ніж у незгорілих лісах, і збільшувалася з часом, оскільки пожежа досягла рівня прилеглих лісів через 15–18 років. Склад угруповання змінився після пожежі, але не наблизився до складу незгорілих ділянок протягом 18 років. Лише *Rhizopogon roseolus* і *Cenococcum geophilum* були поширені як на згорілих ділянках, так і в прилеглих лісах. Дані вказують на вогнестійкість деяких видів грибів ЕсМ, а також швидку стійкість з точки зору кількості видів, але не щодо видового складу [18].

Оцінено чисельність, склад і різноманітність грибів на чотирьох глибинах ґрунту (0–5 см, 6–10 см,

11–15 см, 16–20 см) під час пожежі низької та сильної інтенсивності на субтропічному торфовищі на південному сході США. Встановлено, що невелика пожежа значно збільшила різноманітність грибів (за Шенноном) і сапротрофних грибів у шарі ґрунту 0–5 см відразу після пожежі, а потім зникла протягом 2 років. Ця закономірність не спостерігалася на ґрунтах нижче 5 см. Домінуючий клас грибів – *Archaeorhizomyces* спочатку зменшився, а потім повернувся до рівнів перед пожежами низької інтенсивності на глибині 0–5 см. Різноманітність грибів не змогла відновитися в незгорілому стані навіть через 30 років після сильної пожежі, особливо в шарах ґрунту 6–20 см [19].

Водночас пожежі у природних екосистемах є причиною регулювання розвитку живих та розмноження живих істот. Зокрема, наземних павуків досліджували за допомогою пасток-підводок через 3–4 місяці після лісової пожежі, а потім протягом трьох післяпожежних років [20]. На спаленому місці у сосновому лісі в Фінляндії переважали *Lycosidae*, а в контролі – *Linyphiidae*. За чисельністю видів *Linyphiidae* домінували на обох ділянках, а *Lycosidae*, *Gnaphosidae* та *Theridiidae* були більш багатими видами на спаленій ділянці, ніж на контрольній ділянці. Спільнота павуків на згорілому місці явно відрізнялася від контрольної групи протягом трьох років після пожежі, головним чином через велику кількість *Gnaphosidae* та *Lycosidae*.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Із початку 2026 року в Україні зафіксовано 2547 пожеж у природних екосистемах, які знищили понад 93 тисячі гектарів землі. Основною причиною є людська недбалість та спалювання сухоостою, особливо у Львівській, Київській та Дніпропетровській областях. Підрозділами Головного управління ДСНС України в Закарпатській області впродовж 5 років (2019–2023 рр.) зареєстровано 6608 пожеж в природних екосистемах. Надзвичайно актуальними є дослідження пожеж у природних екосистемах Карпатського регіону України, оскільки виникнення цих явищ є незвичним і пояснюється потеплінням клімату.

Новизна. Як показали проведені маршрутні польові дослідження, на усіх ділянках має місце природний фітомеліоративний процес. Процес природного заростання цих територій є неоднорідним у територіальному відношенні, на окремих ділянках присутній значний і різноманітний деревний та трав'янистий покрив, а на інших, його обмаль або й практично немає. У наведеній науковій статті вперше відображено результати досліджень фітомеліоративної ефективності порушених територій та відповідного коефіцієнту на території Карпатського регіону.

Матеріали і методи. Надзвичайно важливими є показники, які дозволяють проаналізувати фітомеліоративні процеси на певній території досліджень. Одним із базових таких показників, є коефі-

цієнт фітомеліоративної ефективності рослинного покриву, що оцінюється у балах. Даний показник дозволяє виконати наступне: 1) оцінку стану досліджуваної території: проаналізувати поточний стан рослинності та її потенційну здатність до покращення природного ландшафту; 2) планування заходів: визначити, де і які заходи з фітомеліорації (створення лісосмуг, висадка дерев та чагарників, підсів трав'янистих видів), є найбільш доцільними для підвищення ефективності рослинного покриву; 3) прогнозування результатів: дозволяє спрогнозувати, як нові насадження певного функціонального призначення, зможуть підвищити фітомеліоративну ефективність території; 4) порівняння об'єктів: дозволяє порівнювати ефективність різних територій або різних типів рослинності, оцінювати результати проведених заходів [21, 22].

Для визначення коефіцієнтів фітомеліоративної ефективності рослинного покриву за основу була взята комплексна формула (за проф. Кучерявим В.П., 2003):

$$K_{FM} = \frac{(S_p \cdot b + S_a \cdot b + S_{pm} \cdot b + S_f \cdot b + S_v \cdot b + S_{sv2} \cdot b + S_{sv1} \cdot b + S_{st} \cdot b + S_r \cdot b)}{S}, \quad (1)$$

де, S – площа зайнята: S_p – пратоценозом, S_a – агроценозом, S_{pm} – помологоценозом, S_f – фруктоценозом, S_v – вітоценозом, S_{sv1} – сільваценозом одноярусним, S_{sv2} – сільваценозом двоярусним, S_{st} – стрипоценозом, S_r – рудероценозом, b – кількість балів, які здобув ценоз, S – загальна площа.

Виділяють наступну диференціацію за функціями та можливостями розвитку у конкретних умовах території (присутні або не присутні), кожної із перелічених груп насаджень: пратоценози – лучні угруповування, агроценози – сільськогосподарські насадження, помологоценози – сади або їх залишки, фруктоценози – чагарникові насадження, вітоценози – виноградники, сільваценози – лісові угруповування, стрипоценози – смуги різного функціонального пристосування і рудероценози – угруповування бур'янових рослин.

Для повноти підрахунку коефіцієнта фітомеліоративної ефективності, важливу роль відіграє показник b , який враховує у балах комплексність ефективного впливу конкретного рослинного ценозу. Тут враховуються наступні важливі показники: сезонна фітомаса, рівень киснепродукування, фільтрувальні властивості, які обумовлені габітусом і типом вегетуючого покриття, вплив на мікроклімат, шумопоглинання і оптичний вплив. Середні значення балів (b) зеленої маси подані у таблиці 1.

Результати досліджень. Серед заходів, спрямованих на зменшення потенційних небезпек для довкілля та населення регіону, важливе місце посідають фітомеліоративні процеси, як біологічний етап процесу відновлення порушених територій під впливом екзогенних чинників [23, 24].

Середні значення балів (*b*) зеленої маси (за В. П. Кучерявим, 2003)

Тип фітоценозу	Зелена маса, (<i>b</i>)
Прапоценоз	0,7
Агроценоз	1,0
Рудероценоз	0,8
Фрутоценоз	4,0
Помологоценоз	5,0
Стрипоценоз	8,5
Сільваценоз одноярусний	9,0

Виділяють два напрямки його реалізації: плановий фітомеліоративний процес, який ґрунтується на розрахунках у кошторисі потреб ґрунтосуміші, підготовки посадкових місць, рослинного матеріалу, післяпосадкового догляду за сформованим насадженням з використанням агротехніки догляду, а також природний, з використанням перетворюючої енергії росту і розвитку деревних і трав'янистих рослин, що адаптуючись до едафічних та кліматичних умов зростання, виходячи із індивідуальних біолого-екологічних особливостей, у процесі поступового росту і розвитку, формують фітогенні поля, покращуючи механічну структуру ґрунту, поступово підвищують його родючість через процеси сезонного опаду, збільшують рівень зволоження і таким чином сприяють проходженню ряду сукцесійних процесів, у результаті яких, формуються рослинні екосистеми і якісно перетворюється природне середовище [25, 26].

Для повноти оцінки фітомеліоративної ефективності на п'ятьох досліджуваних територіях було закладено низку досліджуваних площ розміром 10×10 м, де проводився аналіз існуючих груп насаджень та облік зростаючої рослинності.

Ділянка № 1 (с. Руські Комарівці). Місцевість, розташована на відкритому просторі, характеризується інтенсивним рухом атмосферних потоків та низькою природною вологістю ґрунту. У структурі ґрунтів присутні дернові супіщані та суглинкові ґрунти, із низькою вбирною здатністю, яка не сприяє засвоєнню поживних речовин, характеризуються незначним гумусовим горизонтом, відповідно низькою родючістю. Частина ділянки, де мала місце пожежа зайнята ріллею. Присутні сліди впливу вітрової і водної ерозії. Щільність поверхні знаходиться у діапазоні 20-25 кг/см² (III категорія).

У структурі рослинного покриву помітне місце займає лучна рослинність. З північного боку ділянки присутні лісові площі із значним природним поновленням.

Структура проективного покриття є наступною: трав'янисті види – 15 видів (65,2%), деревно-чагарникові – 8 видів (34,8%). Присутні ділянки із поодиноким, мозаїчним та практично суцільним розташуванням рослинного покриву (зона лісо-

вих насаджень). Проективне покриття території – 40-45%.

Тут зафіксовано сільваценоз одноярусний (S_{sv1}), рудероценоз (S_r), прапоценоз (S_p), агроценоз (S_a), фрутоценоз (S_f) та вітоценоз (S_v). Формула коефіцієнту фітомеліоративної ефективності набуває наступного вигляду:

$$K_{FM} = \frac{S_{sv1} \times b + S_r \times b + S_p \times b + S_a \times b + S_f \times b + S_v \times b}{s} \quad (2)$$

Площа ділянки зайнята наступними групами насаджень: сільваценозом одноярусним – 15%, рудероценозом – 11%, прапоценозом – 22%, агроценозом – 10%, фрутоценозом – 5%, вітоценозом – 2%.

Ділянка № 2 (с. Вовкове). Дослідна ділянка розташована за межами с. Вовкове, на віддалі 1-2 км на рівнинному рельєфі, який характеризується поступовим підняттям вгору під кутом 10-20°, який плавно переходить у передгір'я. Висота місцевості становить 124 м над рівнем моря. Поруч частково присутні колишні виноградники та фруктові сади, більшість з яких знаходиться у занедбаному стані. Площі, де вони колись були засаджені, на схилах пагорбів, зараз поступово заростають деревами, чагарниками та трав'янистими видами. У останні роки місцеві сільськогосподарські угіддя, переважно орендовані, були засаджені кукурудзою та соєю, при вирощуванні яких, здійснюється обробка значною кількістю гербіцидів та інсектицидів.

Місцевість, розташована на відкритому просторі, має місце, доволі інтенсивний рух атмосферних потоків, понижена природна вологість ґрунту. Переважаючими ґрунтами є дернові супіщані, суглинкові ґрунти, котрі характеризуються низькою вбирною здатністю, щільністю поверхні – 25-30 кг/см² (III категорія), частковим (ближче до населеного пункту), порушенням механічного покриву, обумовленим господарською діяльністю населення, що супроводжується порушенням кругообігу атмосферної вологи та поживних речовин. Свідченням чого, є ділянки практично без рослинного покриву.

Ближче до передгір'я – ділянки із дерново-буроземними і лучно-буроземними ґрунтами, котрі

характеризуються високим вмістом рухомого фосфору і вищою родючістю, ніж дернові супіщані, суглинкові ґрунти. На певних частинах дослідної ділянки, присутні сліди впливу вітрової та водної ерозії та початкові етапи процесу яроутворення, який пришвидшується під впливом часткового ухилу природної поверхні, атмосферних опадів, танення снігу та господарської діяльності (розорювання схилів, ущільнення поверхні, знищення рослинного покриву). Частина ділянки, де мала місце пожежа була зайнята ріллею.

Структура проективного покриття є наступною: трав'янисті види – 21 вид (61,8%), деревно-чагарникові – 13 видів (38,2%). Присутні ділянки з поодиноким, мозаїчним та груповим покриттям. Проективне покриття території становить 50-55%.

Виявлено сільваценоз одноярусний (S_{sv1}), рудероценоз (S_r), пратоценоз (S_p), агроценоз (S_a), фрутоценоз (S_f), вітоценоз (S_v) і помологоценоз (S_{pm}). Формула коефіцієнту фітомеліоративної ефективності території є наступною:

$$K_{FM} = \frac{S_{sv1 \times b + S_r \times b + S_p \times b + S_a \times b + S_f \times b + S_v \times b + S_{pm} \times b}}{s} \quad (3)$$

Площа ділянки зайнята наступними групами насаджень: сільваценозом одноярусним – 16%, рудероценозом – 9%, пратоценозом – 21 %, агроценозом – 8%, фрутоценозом – 10%, вітоценозом – 4%, помологоценозом – 5%.

Ділянка № 3, (м. Ужгород, вул. О. Блістіва). Дана дослідна ділянка розташована поблизу об'їзної дороги міста Ужгорода. Територія розташована поблизу автомобільної дороги міжнародного значення М06–Е50 (Київ–Чоп), на віддалі біля 1 км до міської забудови. Ділянка знаходиться на перетині вулиць О. Блістіва та Об'їзної.

Віддаль від місця початку та розповсюдження пожежі до полотна дороги, становить 5-10 м. Поруч частково присутні природні деревно-чагарникові насадження, вздовж узбіччя дороги. На узбіччі дороги періодично проводиться скошування трав'янистої рослинності, сезонна обрізка дерев, чагарників, санітарне видалення сухостоїв та суховершинних насаджень.

Досліджувана ділянка характеризується незначним чергуванням горбистих та рівнинних ділянок. Місцевість злегка замкнута насадженнями, тому інтенсивність вітрових потоків є незначною. Присутні дернові супіщані, суглинкові ґрунти, з невеликим гумусовим горизонтом. Щільність поверхні коливається у діапазоні від 35 до 40 кг/см² (IV категорія), що вказує на високий рівень ущільнення поверхні та проблеми у процесах циркуляції вологи та поживних речовин між горизонтами ґрунту. Тому у період досліджень фіксувались ділянки, практично без рослинного покриву.

Співвідношення проективного покриття є наступним: трав'янисті види – 8 видів (42,1%), деревно-ча-

гарникові – 11 видів (57,9%). Присутні ділянки з мозаїчним та в певних місцях суцільним розташуванням рослинного покриву. Проективне покриття території – 30-35%.

Тут зафіксовано сільваценоз одноярусний (S_{sv1}), рудероценоз (S_r), пратоценоз (S_p) та фрутоценоз (S_f). Формула коефіцієнту фітомеліоративної ефективності для ділянки є наступною:

$$K_{FM} = \frac{S_{sv1 \times b + S_r \times b + S_p \times b + S_f \times b}}{s} \quad (4)$$

Площа ділянки зайнята наступними групами насаджень: сільваценозом одноярусним – 15%, рудероценозом – 10%, пратоценозом – 12% та фрутоценозом – 4%.

Ділянка № 4 (с. Дубриничі). Досліджувана ділянка знаходиться близько 1-2 км від меж с. Дубриничі на пересіченій у ландшафтному відношенні місцевості, де є пониження рельєфу, рівнинні ділянки і незначні підвищення (під кутом 20-30°). Місцевість, розташована у зоні густих лісових насаджень, де виражені I, II та III яруси вертикальної структури лісових екосистем.

На відкритому просторі зовнішніх узлісь, присутній інтенсивний рух вітрових потоків, підвищена природна вологість ґрунту під наметом лісових насаджень. Присутні наступні ґрунти: бурі гірсько-лісові, сформовані під буковими та ялиновими лісами, дерново-буроземні, з добрими фізичними властивостями та механічною структурою. Щільність поверхні – 25-30 кг/см² (III категорія). У місцях вигорання лісової підстилки, має місце підвищений рівень ущільнення, що супроводжується порушенням кругообігу атмосферної вологи та поживних речовин, свідченням чого, є окремі ділянки, практично без рослинного покриву.

Співвідношення проективного покриття: трав'янисті види – 14 видів (56%), деревно-чагарникові – 11 видів (44%). Присутні ділянки переважно з мозаїчним розташуванням рослинного покриву, хоча трапляються і групові, що обумовлено вигоранням деревно-чагарникових насаджень, відкриванням під наметового простору до світла і проведеними до пожежі лісгосподарськими заходами. Проективне покриття території становить – 57-65%.

Тут зафіксовано сільваценоз двоюрисний (S_{sv2}), рудероценоз (S_r), фрутоценоз (S_f). Формула коефіцієнту фітомеліоративної ефективності ділянки є наступною:

$$K_{FM} = \frac{S_{sv2 \times b + S_r \times b + S_f \times b}}{s} \quad (5)$$

Площа ділянки зайнята наступними групами насаджень: сільваценозом двоюрисним – 51%, рудероценозом – 13% та фрутоценозом – 15%.

Ділянка № 5 (с. Вишка (територія НПП Ужанський)). Досліджувана ділянка розташована

неподалік с. Вишка, Костринської сільської громади. Площа, де була лісова пожежа, розташована у трикутнику поміж населеними пунктами Жорнава, Ставне і Загорб. Непοдалік знаходиться гірськолижний комплекс “Красія” і гора Красія (1036 м).

Досліджувана ділянка знаходиться на віддалі близько 3 км від меж с. Загорб на пересіченій місцевості, де є пониження рельєфу, рівнинні ділянки і значні підвищення у напрямку г. Красія. Місцевість, розташована у зоні густих лісових насаджень, де присутні I, II та III яруси вертикальної структури лісових екосистем. На відкритому просторі часто трапляється інтенсивний рух вітрових потоків, підвищена природна вологість ґрунту під наметом лісових насаджень.

На ділянці присутні бурі гірсько-лісові сформовані під буковими та ялиновими лісами, дерново-буроземні, які мають добрі фізичні властивості та механічну структуру. Щільністю поверхні – 35-40 кг/см² (IV категорія). У багатьох місцях виявлено підвищений рівень ущільнення, що супроводжується порушенням кругообігу атмосферної вологи та поживних речовин.

Співвідношення проективного покриття: трав'янисті види – 13 видів (59,1%), деревно-чагарникові – 9 видів (40,9%). Присутні ділянки із мозаїчним розташуванням рослинного покриву, що обумовлено вигоранням деревно-чагарникових насаджень, відкриванням піднаметового простору, а також з груповим, який характеризується значною загущеністю. Проективне покриття території становить – 55-60%.

Тут зафіксовано сільваценоз двоярусний (S_{sv2}), рудероценоз (S_r), фрутоценоз (S_f) і пратоценозом (S_p). Формула коефіцієнту фітомеліоративної ефективності території є наступною:

$$K_{FM} = \frac{S_{sv2} \times b + S_r \times b + S_f \times b + S_p \times b}{s} \quad (6)$$

Площа ділянки зайнята наступними групами насаджень: сільваценозом двоярусним – 48%, рудероценозом – 10%, фрутоценозом – 12% і пратоценозом – 6%.

Головні висновки. Використовуючи показник балів наявного у конкретних досліджуваних умовах рослинного покриву, використовуючи формули (2–6) підраховано наступний розподіл коефіцієнтів фітомеліоративної ефективності (K_{FM}) досліджуваних ділянок:

- ділянка № 1 (с. Руські Комарівці): $K_{FM} = 4,0$;
- ділянка № 2 (с. Вовкове): $K_{FM} = 4,5$;
- ділянка № 3 (м. Ужгород, вул. О. Блестіва): $K_{FM} = 3,0$;
- ділянка № 4 (с. Дубриничі): $K_{FM} = 5,5$;
- ділянка № 5 (с. Вишка, територія НПП Ужанський): $K_{FM} = 5,0$;

Підрахунок коефіцієнтів фітомеліоративної ефективності показав наступну диференціацію отриманих даних: найвищий показник зафіксовано на території дослідної ділянки №4 ($K_{FM} = 5,5$); дещо нижчі показники на ділянках №5 ($K_{FM} = 5,0$), №2 ($K_{FM} = 4,5$). Суттєво нижчий показник коефіцієнта, встановлено для ділянки № 1 ($K_{FM} = 4,0$). Найнижчий показник коефіцієнта фітомеліоративної ефективності підраховано на ділянці №3 ($K_{FM} = 3,0$).

Перспективи використання результатів досліджень. Значення коефіцієнтів фітомеліоративної ефективності територій порушених пожежами у природних екосистемах у Карпатському регіоні свідчить про подальше відновлення земель за допомогою рослинного вкриття. Проте, слід зазначити, що розвиток дерево-чагарникової рослинності та ендеоекологічна сукцесія потребує значного плин часу. Результати досліджень є корисними для природоохоронних установ і організацій, які у своїй діяльності здійснюють відновлення порушених територій.

Література

1. Буц Ю., Некос А. Роль та місце постпірогенної релаксії у функціонуванні геосистем. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. Вип. 46. С. 55–61.
2. Renkas A., Popovych V., Rudenko D. Optimization of Fire Station Locations to Increase the Efficiency of Firefighting in Natural Ecosystems. *Environmental Research, Engineering and Management*. 2022. Vol. 78, No. 1. P. 98–108. DOI: <https://doi.org/10.5755/j01.arem.78.1.25581>
3. Попович В. В., Кучерявий В. П. Вплив продуктів горіння полігонів твердих побутових відходів на організм людини та біоту. *Пожежна безпека*. 2012. № 20. С. 60–66.
4. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України. *Відомості Верховної Ради України*. 2019. № 16. Ст. 70.
5. Про схвалення Концепції Державної цільової екологічної програми моніторингу довкілля : розпорядження Кабінету Міністрів України від 7 липня 2023 р. № 610-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/610-2023-%D1%80#Text>
6. Capitanio R., Carcaillet C. Post-fire Mediterranean vegetation dynamics and diversity: a discussion of succession models. *Forest Ecology and Management*. 2008. Vol. 255, Issue 3–4. P. 431–439. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.09.010>
7. Ghermandi L., Guthmann N., Bran D. Early post-fire succession in northwestern Patagonia grasslands. *Journal of Vegetation Science*. 2004. Vol. 15. P. 67–76. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2004.tb02238.x>
8. Yassir I., Van der Kamp J., Buurman P. Secondary succession after fire in Imperata grasslands of East Kalimantan, Indonesia. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2010. Vol. 137, Issue 1–2. P. 172–182. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2010.02.001>
9. De Luis M., Raventós J., González-Hidalgo J. C. Post-fire vegetation succession in Mediterranean gorse shrublands. *Acta Oecologica*. 2006. Vol. 30, Issue 1. P. 54–61. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actao.2006.01.005>

10. Keeley J. E., Fotheringham C. J., Baer-Keeley M. Determinants of postfire recovery and succession in mediterranean-climate shrublands of California. *Ecological Applications*. 2005. Vol. 15. P. 1515–1534. DOI: <https://doi.org/10.1890/04-1005>
11. Soares J. J., Souza M. H. A. O., Lima M. I. S. Twenty years of post-fire plant succession in a cerrado, São Carlos, SP, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 2006. Vol. 66, Issue 2b. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842006000400003>
12. Kavğacı A., Çarni A., Başaran S., Başaran M. A., Košir P., Marinšek A., Šilc U. Long-term post-fire succession of *Pinus brutia* forest in the east Mediterranean. *International Journal of Wildland Fire*. 2010. Vol. 19. P. 599–605. DOI: <https://doi.org/10.1071/WF08044>
13. Liu B., Liu G., Wang Z. Structure changes and succession dynamic of the natural secondary forest after severe fire interference. *Journal of Forestry Research*. 2009. Vol. 20. P. 123–130. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11676-009-0022-2>
14. Johnston J. D. Forest succession along a productivity gradient following fire exclusion. *Forest Ecology and Management*. 2017. Vol. 392. P. 45–57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.02.050>
15. Guo Q. Early post-fire succession in California chaparral: Changes in diversity, density, cover and biomass. *Ecological Research*. 2001. Vol. 16. P. 471–485. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1440-1703.2001.00410.x>
16. Dawe D. A., Parisien M. A., Van Dongen A. et al. Initial succession after wildfire in dry boreal forests of northwestern North America. *Plant Ecology*. 2022. Vol. 223. P. 789–809. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11258-022-01237-6>
17. Popovych V., Gapalo A. Monitoring of Ground Forest Fire Impact on Heavy Metals Content in Edafic Horizons. *Journal of Ecological Engineering*. 2021. Vol. 22, Issue 5. P. 96–103. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/135872>
18. Kipfer T., Moser B., Egli S. et al. Ectomycorrhiza succession patterns in *Pinus sylvestris* forests after stand-replacing fire in the Central Alps. *Oecologia*. 2011. Vol. 167. P. 219–228. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00442-011-1981-5>
19. Tian J., Wang H., Vilgalys R. et al. Response of fungal communities to fire in a subtropical peatland. *Plant and Soil*. 2021. Vol. 466. P. 525–543. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11104-021-05070-0>
20. Koronen S. Early succession of a boreal spider community after forest fire. *The Journal of Arachnology*. 2005. Vol. 33, Issue 2. P. 230–235. DOI: <https://doi.org/10.1636/CT04-112.1>
21. Генік Я. В., Дида А. П. Рекультивация : навч. посіб. Львів, 2019. 288 с.
22. Попович В. В. Полігони твердих побутових відходів у вироблених кар'єрах, ярах, траншеях і особливості їх фітомеліорації. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Т. 22, № 11. С. 119–128.
23. Кучерявий В. П. Фітомеліорація. Львів : Світ, 2003. 540 с.
24. Попович В. В. Особливості використання транспортних засобів під час транспортування, сортування, утилізації та фітомеліорації твердих побутових відходів. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Т. 22, № 10. С. 90–96.
25. Кучерявий В. П. Фітогенне поле і фітомеліорація: питання теорії та практики. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.7. С. 15–24.
26. Попович В. В. Фізико-механічні властивості едафотопів довкола техногенних водойм сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів у межах західного Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Т. 22, № 14. С. 106–110.

Дата першого надходження статті до видання: 30.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 21.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026