Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003189

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-07-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вихівська Катерина Миколаївка
2. Kateryna Vykhivska

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 101

Назва наукової спеціальності: Екологія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: екологія

Дата захисту: 30-07-2025

Спеціальність за освітою: 101 Екологія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9639

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 87.26.02, 87.35

Тема дисертації:

1. Рекультивація техногенно пошкоджених територій в межах біосферного резервату «Розточчя»
2. Reclamation of Technogenically Damaged Areas Within the "Roztochchia" Biosphere Reserve

Реферат/анотація:

1. В дисертаційному дослідженні розв’язане актуальне науково-практичне завдання: відновлення екосистеми техногенно-пошкодженої території ліквідованого сірко видобувного підприємства. Досліджені техногенні аспекти функціонування хвостосховищ сірчаного виробництва. Встановлено, що масштабне виробництво сірки флотаційним методом призвело до накопичення значних обсягів відходів у хвостосховищах, що становлять серйозну екологічну загрозу. Основними проблемами є хімічне забруднення води та ґрунту, утворення кислотного дренажу, виділення токсичних газів. Промислова діяльність Яворівського ДГХП «Сірка» спричинила деградацію ґрунтів, забруднення водних ресурсів, фрагментація лісових масивів та скорочення біорізноманіття екосистеми, які увійшли до біосферного резервату «Розточчя». Порівняльний аналіз природних та техногенних екосистем вказує на різке зниження рівня екологічної стійкості в зонах промислового впливу. Водночас дослідження показали наявність природних процесів сукцесії, що свідчить про можливість екологічної реабілітації територій Показано, що у техногенних екосистемах біотичний потенціал є низьким. Забруднені та засолені ґрунти хвостосховищ, нестача поживних речовин і води,

високий рівень токсичних речовин суттєво обмежують можливості розвитку флори та фауни. Процеси природної сукцесії проходять повільно, і без проведення рекультивації відновлення екосистеми може буди надто тривалим. Проведений аналіз стану рослинного покриву показав, що на території хвостосховища спостерігається значна варіація в стані рослинного покриву залежно від зони. Центральна частина хвостосховища є найбільш забрудненою та деградованою, з низьким рівнем рослинного покриття та значними ознаками токсичного стресу в рослинах. Дослідження абіотичних компонентів екосистеми хвостосховища показали значні відхилення від природних норм, характерних для резервату «Розточчя». Зокрема, грунтовий покрив хвостосховища відзначається низькою пористістю (41,56%), що перешкоджає ефективному формуванню рослинного покриву. Показники густини поверхневого шару становить 1,42 кг/м³, що унеможливлює розвиток деревної рослинності. Практична відсутність гумусу свідчить про низький рівень родючості ґрунту. Хімічний склад поверхневих порід демонструє високу концентрацію сірки (28,55%) і кальцію (68,83%), що вказує на необхідність проведення рекультиваційних заходів для покращення фізико-хімічних властивостей ґрунту та відновлення природних екосистем. Для оцінювання видової різноманітності розраховували індекс Шеннона H=1,28 та коефіцієнт сукцесії K=0,19 показали, що центральна частина хвостосховища має найнижчі показники біотичного потенціалу самовідновлення. Рекультивація посттехногенних територій відповідає Цілям сталого розвитку України, законодавству України та Європейського Союзу та має на меті забезпечення екологічної безпеки та відновлення деградованих земель для їх подальшого продуктивного використання. Українське законодавство регулюється рядом актів, включаючи Земельний кодекс, закони про охорону природи та відходи, що встановлюють обов'язки щодо рекультивації. Гармонізація з європейськими стандартами, зокрема через Угоду про асоціацію, сприяє удосконаленню законодавства та впровадженню принципів «забруднювач платить», що важливо для забезпечення сталого розвитку і екологічної безпеки. Для ефективного відновлення екосистеми хвостосховища Яворівського ДГХП «Сірка» визначили склад первинних продуцентів, які здатні виживати за низьких значень pH ґрунту, сприяють накопиченню органічної речовини та покращенню його структури, стійкі до забруднень важкими металами й засолення, виконують біоремедіацію та азотфіксацію, а також формують стабільний рослинний покрив, що запобігає ерозії та підтримує гідрологічний режим. Це комбінація трав'янистих (Щучник дернистий (Deschampsia caespitosa), Костриця червона (Festuca rubra), Мітлиця тонка (Agrostis tenuis), Лядвенець рогатий (Lotus corniculatus), Конюшина біла (Trifolium repens)), чагарникових (Обліпиха крушиновидна (Hippophae rhamnoides)) та деревних видів (Береза повисла (Betula pendula), Сосна звичайна (Pinus sylvestris)). Запропонована методика була застосована під час проведення рекультивації частини хвостосховища виробництва сірки флотаційним методом ліквідованого Яворівського ДГХП «Сірка». Для підвищення життєздатності первинних продуцентів та поліпшення агротехнічних характеристик ґрунту проводили інокуляцію рослин сумішами бактеріальних препаратів міковітал, планриз–біо, азотфіксатор, флорабацилін, молочна сироватка та добрива «агроболік універсал». На території площею 6000 м2 була проведена геотехнічна підготовка, формування рекультиваційного шару та висаджено 600 саджанців сосни та 400 саджанців берези. Це створює передумови для повного відновлення природньої екосистеми та подальшого використання земель у господарській або природоохоронній діяльності. Ключові слова: хвостосховище, рекультивація, Яворівський ДГХП «Сірка», біосферний резерват «Розточчя»

2. This dissertation addresses a relevant scientific and practical issue: the restoration of the ecosystem of a technogenically damaged area at a decommissioned sulfur mining enterprise. The study explores the technogenic aspects of tailings storage facilities from sulfur production. It was established that large-scale sulfur production using the flotation method has led to the accumulation of vast amounts of waste in tailings ponds, posing significant environmental threats. Key issues include chemical contamination of water and soil, acid drainage formation, and the release of toxic gases. The industrial activity of the Yavoriv State Mining and Chemical Enterprise "Sirka" caused soil degradation, water pollution, fragmentation of forest areas, and biodiversity loss within the "Roztochchia" biosphere reserve. A comparative analysis of natural and technogenic ecosystems shows a sharp decline in ecological stability in industrial impact zones. However, the research revealed signs of natural succession processes, indicating the possibility of ecological rehabilitation. It was shown that technogenic

ecosystems possess low biotic potential. Contaminated and saline tailings soils, lack of nutrients and water, and high levels of toxic substances significantly hinder the development of flora and fauna. Analysis of the vegetation cover condition showed significant variation depending on the zone. The central part of the tailings pond is the most polluted and degraded, with low vegetation coverage and clear signs of toxic stress in plants. In the surrounding areas, recovery is slow, while the transitional zone toward natural ecosystems demonstrates notable improvement. Studies of the abiotic components in the tailings ecosystem revealed significant deviations from natural standards typical for the Roztochchia reserve. In particular, tailings soil exhibited low porosity (41.56%), impeding effective vegetation formation. The surface layer density was 1.42 kg/m³, which prevents the development of woody vegetation. The practical absence of humus indicates extremely low soil fertility. The chemical composition of the surface layer shows high concentrations of sulfur (28.55%) and calcium (68.83%), necessitating reclamation measures to improve soil physicochemical properties and restore natural ecosystems. Species diversity was assessed using the Shannon Index (H = 1.28) and the succession coefficient (K = 0.19), indicating that the central part of the tailings area has the lowest biotic self-recovery potential. Reclamation of post-technogenic areas aligns with Ukraine's Sustainable Development Goals, national legislation, and European Union standards, aiming to ensure environmental safety and restore degraded lands for productive use. Ukrainian legislation, including the Land Code and laws on environmental protection and waste management, mandates reclamation efforts. Harmonization with EU standards, particularly through the Association Agreement, promotes legal improvements and the implementation of the "polluter pays" principle, which is vital for sustainable development and environmental safety. To effectively restore the ecosystem of the Yavoriv "Sirka" tailings pond, a set of primary producers was identified—species capable of surviving low soil pH, contributing to organic matter accumulation and soil structure improvement, resistant to heavy metal contamination and salinity, performing bioremediation and nitrogen fixation, and forming a stable vegetation cover to prevent erosion and support the hydrological regime. This includes a combination of herbaceous species (Deschampsia caespitosa, Festuca rubra, Agrostis tenuis, Lotus corniculatus, Trifolium repens), shrubs (Hippophae rhamnoides), and tree species (Betula pendula, Pinus sylvestris). The proposed methodology was applied during reclamation of a section of the flotation-method sulfur tailings pond of the decommissioned Yavoriv State Mining and Chemical Enterprise "Sirka." To enhance the viability of primary producers and improve agrotechnical characteristics of the soil, plants were inoculated with a mixture of bacterial preparations (Mycovital, Planriz-Bio, Azotfixator, Florabacillin), whey, and the fertilizer “Agrobolik Universal.” On a 6,000 m² area, geotechnical preparation was performed, a reclamation layer was formed, and 600 pine and 400 birch saplings were planted. This creates the preconditions for full restoration of the natural ecosystem and further use of the land for economic or conservation purposes. Key words: tailings pond, reclamation, State Mining and Chemical Enterprise Yavoriv "Sirka", Roztochchia biosphere reserve

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Раціональне природокористування

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Korbut M. Implementation of European union directives on waste management into Ukrainian legislation within the association agreement. / Korbut, M., Malovanyy, M., Luchyt, L., Vykhivska, K. Environmental Problems, 2024. Vol. 9, № 2. P. 101–108.
- 2. Nahurskyi O., Vykhivska K., Krylova H., Vasiichuk V., Kachan S., Nahursky A., Bogatov O., Pavlenko O., Orobchuk O. Study of ecosystem Edaphic components in the tailings storage of a decommissioned sulfur mining enterprise. Ecol. Eng. Environ. Technol. 2025. 4. DOI: https://doi.org/10.12912/27197050/200623

- 3. Oliferchuk V., Samarska M., Nagurskyy O., Vasiichuk V., Vykhivska K. Reclamation of technogenically damaged territories of a sulfur production enterprise using the method of stimulating microisogenesis in plants // 4th International Scientific Conference «Chemical Technology and Engineering – 2023», Lviv, June 26-29, 2023.
- 1. Oliferchuk V., Samarska M., Nagurskyy O., Vasiichuk V., Vykhivska K. Reclamation of technogenically damaged territories of a sulfur production enterprise using the method of stimulating microisogenesis in plants // 4th International Scientific Conference «Chemical Technology and Engineering – 2023», Lviv, June 26-29, 2023.
- 4. Vykhivska K. M., Nahurskyi O. A. Tekhnolohichni aspekty rekultyvatsii porushenykh terytorii khvostoskhovysh sirkodobuvnykh pidpryiemstv // Stalyi rozvytok: zakhyst navkolyshnoho seredovyshcha. Enerhooshchadnist. Zbalansovane pryrodokorystuvannia. IX Mizhnarodnyi molodizhnyi konhres, 28–29 bereznia 2024, Ukraina, Lviv. – 2024. – S. 237.
- 5. Nahurskyi O. A., Vykhivska K. M. Obgruntuvannia pervynnoho skladu produsentiv dlia vidnovlennia ekosystemy khvostoskhovyshcha Yavorivskoho DGHK «Sirka» // Stalyi rozvytok: zakhyst navkolyshnoho seredovyshcha. Enerhooshchadnist. Zbalansovane pryrodokorystuvannia. X Mizhnarodnyi molodizhnyi konhres, 27–28 bereznia 2025, Ukraina, Lviv. – 2025. – S. 237.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нагурський Олег Антонович

2. Oleg A. Nagurskyy

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Трохименко Ганна Григоровна

2. Ganna G. Trokhymenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: https://scholar.google.com/citations?user=fnXJ_9IAAAAJ&hl=ru

Повне найменування юридичної особи: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Код за ЄДРПОУ: 02066753

Місцезнаходження: проспект Героїв України, буд. 9, Миколаїв, Миколаївський р-н., 54007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Попович Василь Васильович

2. Vasyl V. Popovych

Кваліфікація: д. т. н., професор, 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2857-0147

Додаткова інформація:
http://www.scopus.com/inward/authorDetails.url?authorID=57204495055&partnerID=MN8TOARS;
https://www.webofscience.com/wos/author/record/HLW-0713-2023;
https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=RNkMAtEAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Код за ЄДРПОУ: 08571340

Місцезнаходження: вул. Клепарівська, буд. 35, Львів, 79007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мокрий Володимир Іванович

2. Volodymyr I. Mokryi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тимчук Іван Степанович

2. Ivan S. Tymchuk

Кваліфікація: д. т. н., доц., 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Петрушка Ігор Михайлович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Петрушка Ігор Михайлович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Сабадаш Віра Василівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна