

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційну роботу
ВОЛОЩИШИНА АНДРІЯ ІГОРОВИЧА
«Екологічний стан природно-технічних геосистем ліквідованих шахт
Львівсько-Волинського вугільного басейну», представленої на здобуття
наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі
науки» за спеціальністю 101 «Екологія»

1. Актуальність обраної теми

Дисертаційна робота присвячена особливостям впливу чинників еколого-техногенної небезпеки ліквідованих шахт на підсистему природних об'єктів та ренатуралізація підсистеми штучних об'єктів фітомеліоративними методами, що і є основною метою.

У провідних країнах світу рекультиваційні роботи на техногенних ландшафтах здійснюються з 20-х років ХХ століття. Вуглевидобувна галузь в Україні представлена Львівсько-Волинським, Дніпровським та Донецьким басейнами. Львівсько-Волинський вугільний басейн розташований у південно-східній частині Львівсько-Люблінської палеозойської западини і входить до зони перикратонних занурень південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи.

У європейських країнах понад 50% раніше видобутих земель рекультивуються як ліси чи трави. Однак у Китаї більше 70% видобутих земель рекультивуються для сільськогосподарських цілей, оскільки велика кількість населення та дефіцит сільськогосподарських угідь роблять це необхідним. Реконструкція сільських громад або поліпшення місцевого житла є однією з екологічних проблем, пов'язаних з видобутком корисних копалин.

Загалом, вуглевидобування супроводжується незворотними прямими і непрямими змінами довкілля, що призводить до формування порушених земель різного типу, масштабу і генезису. В зв'язку із такою ситуацією, актуальність представлених досліджень не викликає сумніву.

2. Огляд змісту роботи

Дисертаційна робота Волощишина Андрія Ігоровича «Екологічний стан природно-технічних геосистем ліквідованих шахт Львівсько-Волинського вугільного басейну» складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У вступі наведено обґрунтування обраної теми дисертаційної роботи, її актуальність, мету та задачі досліджень, висвітлено наукову новизну та практичну цінність, представлено особистий внесок здобувача, апробацію результатів дисертаційної роботи, публікації, структуру та обсяг дисертації.

У першому розділі здійснено аналіз літературних джерел щодо екологічної безпеки вугледобувних регіонів, а також аналізу нормативних документів щодо регламентують основні вимоги до управління природно-технічними комплексами вугледобування.

У другому розділі описано предмет, об'єкти, методи, методики досліджень та характеристики досліджуваних ділянок. Відмічено, що у

роботі використано хімічні, біоіндикаційні, ґрунтознавчі, фітоценотичні, математико-статистичні методи дослідження, системного аналізу та методи логістичних побудов. Обробка результатів досліджень здійснювалася за допомогою програм *Surfer, MS Excel, MS Visio, Paint*. Дослідження екологічної безпеки природно-технічних геосистем в районах вугледобування повинні передбачати системний характер та застосування значного обсягу методологічного апарату, оскільки спостерігається значний їх вплив на екологічну безпеку регіону.

У третьому розділі наведено чинники формування еколого-техногенної небезпеки природно-технічних геосистем ліквідованих шахт. Виявлено умови формування едафотопів породних відвалів, що є важливими для проектування заходів їх гірничотехнічної та біологічної рекультивациі. Так при гірничотехнічній рекультивациі з'являється можливість коригування параметрів родючого шару ґрунту, що наноситься в останню чергу з урахуванням властивостей вже утвореного едафотопу на поверхні відвалу внаслідок складних фізико-хімічних перетворень. На стадії біологічної рекультивациі для вибору штучних лісових насаджень увагу слід звертати на певні види деревно-чагарникової рослинності, що адаптувалися до едафотопів породного відвалу та мають високу відновлювальну здатність. Досліджено природну фітомеліорацію на породних відвалах.

У четвертому розділі відображено інженерно-технічні заходи захисту довкілля природно-технічних геосистем ліквідованих шахт. Встановлено, що породні відвали вугільних шахт у відповідності до небезпечних подій, які можуть виникнути – надзвичайна ситуація, пожежа, аварія, відносяться до об'єктів із високим ступенем ризику. Породні відвали вугільних шахт спричиняють значне техногенне навантаження на довкілля через ландшафто-трансформуючі, хімічні, фізичні чинники. Зроблено висновки, що доцільним є проведення рекультивацийних і фітомеліоративних робіт на поверхні породних відвалів.

Висновки дисертації містять 10 пунктів та повністю відображають поставлені завдання. Практичні рекомендації передбачають 4 основні заходи.

Наукова новизна одержаних автором результатів. У результаті вивчення впливу чинників еколого-техногенної небезпеки ліквідованих шахт на підсистему природних об'єктів та природної фітомеліорації підсистеми штучних об'єктів отримано такі наукові результати:

- вперше встановлено закономірності розподілу екологічно небезпечних компонентів у відвальних породах від їх фракційного складу;

- вперше встановлено, що зростання концентрації хімічних елементів, у порівнянні з природним фоном, є основним чинником формування едотопів породного відвалу, що надає можливість прогнозувати горизонтальну та вертикальну динаміку розвитку рослинного покриву (природної фітомеліорації);

- вперше встановлено особливості міграції хімічних елементів у гідросферу, що дозволяє прогнозувати рівень екологічної небезпеки від забруднення підтериконовими стічними водами довкілля в зоні впливу породних відвалів;

- удосконалено методику дослідження осередків горіння породних відвалів шляхом врахування техніко-експлуатаційних та екологічних показників сучасних безконтактних приладів;

- удосконалено класифікаційні ознаки природно-технічної геосистеми ліквідованих шахт шляхом виділення трьох взаємопов'язаних складових – підсистеми природних об'єктів, підсистеми штучних об'єктів та антропогенного чинника;

- набули подальшого розвитку наукові підходи щодо вимірювання радіаційного фону в зоні впливу породних відвалів, що дозволяє здійснити прогнозування впливу техногенного забруднення на довкілля у межах регіону, а також методологічні підходи щодо моніторингу забруднення довкілля у межах природно-технічних геосистем ліквідованих шахт.

Практичне значення одержаних результатів:

- використання під час ревіталізації породних відвалів вугільних шахт;
- температурні поля поверхні породних відвалів та видовий склад природних фітомеліорантів враховуються під час технічного планування породних відвалів та біологічного етапу рекультивації;

- інформація про вміст небезпечних речовин у породі та підтериконових водах, дані про потужність еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання використовуються під час комплексної оцінки екологічної безпеки гірничодобувного регіону;

- для ефективного планування природоохоронних заходів на територіях вугледобувних підприємств.

3. Достовірність і новизна висновків та рекомендацій

Дисертація містить нові висновки щодо розподілу важких металів у породі, за непараметричним коефіцієнтом Спірмена (r_s), який виявив середній кореляційний взаємозв'язок між Ni та Mn ($r_s=0,46$), Zn та Mn ($r_s=0,52$), Zn та Ni ($r_s=0,58$), Cu та Zn ($r_s=0,49$) та є свідченням хаотичності відсіпання породи і ймовірного впливу на концентрацію важких металів опадів, рН субстрату, мікроклімату. Подібність хімічних елементів щодо їх розподілу на відвалах шахти дозволила виділити 6 їх асоціацій, головними з яких є I (Mg, Ca, S) і II (Al, Fe, K, Si).

Результати досліджень мають практичне значення і запропоновані для ревіталізації породного відвалу шахти «Надія» (в складі групи авторів) у рамках наукового конкурсу «Хакатон вугледобувних міст. Видобувай нові ідеї». Практичні рекомендації використовуються ВП «Червоноградське спецуправління з гасіння териконів та рекультивації земель» – температурні поля поверхні породних відвалів та видовий склад природних фітомеліорантів враховуються під час технічного планування породних відвалів та біологічного етапу рекультивації. Основні результати дисертації впроваджені в навчальний процес Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

Дослідження виконувалися в рамках науково-дослідної роботи «Техногенно-екологічна безпека породних відвалів вугільних шахт, полігонів твердих побутових відходів та пірогенно трансформованих територій» (державний реєстраційний номер 0121U113363), де автор є відповідальним

виконавцем. У роботі відсутні порушення академічної доброчесності. На всі запозичені теорії та висновки попередніх досліджень є коректні посилання.

4. Оцінка дисертації, її завершеність загалом, проблема, яка розглядається, оформлення дисертації, зауваження

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею та є самостійним дослідженням здобувача, що має наукове та практичне значення. Дисертаційна робота є результатом наукових досліджень дисертанта. Автором розроблено програму та завдання досліджень, проведено низку польових та лабораторних досліджень. Усі наукові ідеї, положення, результати теоретичних досліджень, висновки дисертації розроблені, сформульовані та отримані особисто автором у період з 2018 до 2022 років.

Дисертація містить всі необхідні структурні елементи та складається із анотації, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та 7 додатків. Матеріали дисертації оформлені відповідно до чинних вимог, зокрема, Наказу МОН України від 12.01.2017 №40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації». Дисертаційна робота має практичне значення та впроваджена в практичну діяльність і навчальний процес.

5. Підтвердження опублікування основних результатів по дисертації

Основні наукові результати дисертації, висновки та рекомендації опубліковані в 21 науковій праці, з яких: 7 – наукові праці, у яких опубліковані основні наукові результати дисертації (5 з них опубліковані в наукометричних журналах бази даних Scopus); 14 – наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації (3 з них проіндексовані базою даних Scopus). Обсяг друкованих робіт та їх кількість відповідають вимогам п. 8 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 №44 “Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії”.

Основні положення і результати дисертаційної роботи та окремі результати досліджень доповідались на круглих столах та конференціях різних рівнів: International Conference «Applied Biotchnology in Mining» (м. Дніпро, 2018 р.); XII Міжнародній науково-практичній конференції «Школа підземної розробки» (м. Бердянськ, 2018 р.); I та II Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні питання техногенної та цивільної безпеки України» (м. Миколаїв, 2018-2019 рр.); III та IV Міжнародній науково – практичній конференції «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи» (м. Львів, 2018 р., 2021 р.); III та IV Круглому столі «Стратегія екологічної безпеки України: соціально-економічний та правовий вимір» (м. Львів, 2018-2019 рр.); Міжнародній науково – практичній конференції «Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації» (м. Львів, 2019 р.); Ecological impact of fire, deforestation and forest degradation. Reclamation of devastated landscapes: the second round table (March 29, 2019, Lviv) тощо.

Особистий внесок здобувача у наукових публікаціях, опублікованих із співавторами полягає у самостійному аналізі вітчизняних та закордонних джерел, формулюванні науково-прикладного завдання у галузі екологічної безпеки, мети, завдань, об'єкту та предмету досліджень. Автор брав участь у розробці теоретичних методів досліджень, організації та проведенні всіх експериментальних робіт, польових досліджень породних відвалів, обробці результатів досліджень та формулюванні висновків.

Друковані наукові праці відповідають вимогам щодо публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Відзначаючи в цілому достатній рівень наукових здобутків дисертанта, обґрунтованість одержаних результатів і практичне значення дисертаційної роботи, слід відмітити, що деякі положення носять дискусійний характер, що вимагає висловити з цього приводу наступні зауваження та побажання:

1. У першому розділі дисертації бажано було б навести актуальні статистичні дані про стан породних відвалів та обсяги порід, що в них накопиченні.

2. У першому розділі не описано фітомеліоративні процеси у зоні впливу температурних режимів породних відвалів вугільних шахт. Не ідентифіковано в закордонному аспекті вугільні басейни із процесами горіння відвальної породи.

3. У розділі 3 не описано методику дослідження осередків горіння на породних відвалах вугільних шахт. Не наведено інформацію щодо приладів вимірювання температури горіння.

4. У третьому розділі не доведено актуальність біогенної ренатуралізації поверхні породних відвалів за допомогою культурних тест-рослин.

5. У розділі 4 описані фітомеліоративні процеси не передбачають запровадження на окремих породних відвалах вугільних шахт. Не виявлено специфіки природної фітомеліорації в досліджуваному вугільному басейні.

6. У четвертому розділі не зазначено, чому саме представлені тест-культури використовувалися для оцінки фітотоксичності субстрату відвалів.

7. Чи є можливість використання встановлених закономірностей горизонтальної та вертикальної динаміки розвитку рослинного покриву для розробки ефективних технологій фітомеліорації породних відвалів.

8. Отримані результати бажано представити у вигляді методичних рекомендацій щодо проведення екологічної оцінки територій вугледобувних підприємств для використання під час процедури оцінки впливу на довкілля планованої діяльності, стратегічної екологічної оцінки тощо.

9. По тексті дисертації є незначні орфографічні та стилістичні недоліки, повторення, відхилення в оформленні тексту роботи та списку використаних джерел літератури.

Наведені зауваження не применшують загальної високої оцінки рівня виконання дисертаційної роботи в цілому, її теоретичної цінності та практичної значущості.

6. Висновок щодо дисертації

Дисертаційна робота Волощишина Андрія Ігоровича «Екологічний стан природно-технічних геосистем ліквідованих шахт Львівсько-Волинського вугільного басейну», подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія», присвячена розв'язанню актуального наукового завдання – дослідженню впливу техногенно небезпечних об'єктів вугледобувних підприємств на довкілля, обґрунтування теоретичних і практичних засад їх виведення з експлуатації.

Дисертаційна робота відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 №44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії». Дисертаційна робота містить наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів.

За актуальністю теми, відповідності сучасному науковому рівню, достовірністю висновків, дисертаційна робота відповідає спеціальності 101 «Екологія» та вимогам, які ставляться до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а її автор ВОЛОЩИШИН Андрій Ігорович заслуговує на присудження наукового ступеня доктор філософії за спеціальністю 101 «Екологія».

Офіційний опонент:

перший проректор, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національного технічного університету

«Дніпровська політехніка», лауреат

Державної премії України в галузі

науки і техніки, доктор технічних наук,

(21.06.01 – екологічна безпека), кандидат

біологічних наук (03.00.16 – екологія), професор **Артем ПАВЛИЧЕНКО**



Підпис офіційного опонента Павличенка А.В.

посвідчую:

Вчений секретар

НТУ «Дніпровська політехніка»

Таїсія КАЛЮЖНА