

ВІГУК

офіційного опонента, доктора біологічних наук, професора,
завідувача кафедри екології та охорони навколишнього середовища
Дніпровського державного технічного університету

ГРИЦАНА Юрія Івановича

на дисертаційну роботу

ПОДПРЯТОВОЇ Наталії Олександрівни

**«Фітоіндикація екологічних режимів техноземів Нікопольського
марганцеворудного басейну»**

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії

зі спеціальності 101 Екологія

Актуальність теми дисертації.

Вплив відкритої гірничодобувної промисловості за своїми масштабами є співставним із «антропогенним орогенезом», що запускає глибокі техногенні сукцесії. Сформовані на місці колишніх кар'єрів специфічні субстрати – техноземи – тривалий час залишаються екстремальним середовищем для біоти.

Оскільки рекультивовану ділянку об'єктивно слід розглядати як довгостроковий експеримент, де траєкторія відновлення не завжди передбачувана, виникає гостра потреба у пошуку надійних екологічних маркерів. У цьому контексті використання рослинних організмів як «фітомерів» є інноваційним інструментом, що дозволяє інтегрально оцінювати приховані процеси відновлення ґрунту.

Дослідження Н. О. Подпрятової пропонує інноваційний та тонкий підхід: використання екоморфічного аналізу та індексів гомеобності не просто для констатації рівня антропогенного порушення, а для безперервного спостереження за тим, як екосистема повертається до свого природного стану. Враховуючи, що такі фітоіндикаційні показники тісно корелюють із відновленням ключових фізико-хімічних властивостей ґрунту, обрана тема дисертації є своєчасною, актуальною та має стратегічне значення для оптимізації процесів біологічної рекультивації.

Зв'язок дисертації з науковими програмами та темами.

Дисертаційна робота виконувалася у 2022–2026 рр. як складова частина державної науково-дослідної теми Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, замовленої Міністерством освіти і науки України: «Біологічне різноманіття як фактор стійкості екосистем Приазовського регіону в умовах глобальних змін клімату та антропогенного впливу» (затверджена на Вченій раді факультету, протокол № 8 від 19.04.2022 р.).

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Високий рівень достовірності отриманих результатів спирається на масштабну емпіричну базу, зібрану протягом 2008-2021 років на досліджуваній території. Було проаналізовано 105 пробних ділянок та здійснено 1900 геоботанічних описів на різних типах техноземів (педоземах та літоземах). Достовірність висновків підкріплена коректним застосуванням багатовимірного статистичного аналізу (ANOVA), використанням коефіцієнта вірогідності (ϕ -коефіцієнт), класифікації угруповань TWINSpan та визнаних фітоіндикаційних шкал.

Поставлені в роботі завдання вирішені повною мірою. Наукова новизна дослідження є безперечною: авторкою вперше комплексно досліджено екоморфічну структуру фітоценозів техноземів даного регіону, з'ясовано спектр їх клімаморф, гігроморф, трофоморф, а також встановлено структуру діаспорохорів. Окрім того, здобувачкою вдало модифіковано шкалу Франка і Клотца, перевівши її у 100-бальну систему.

Практична цінність роботи.

Отримані результати мають вагомим прикладним значенням для моніторингу довкілля. Здобуті дані щодо особливостей екоморфічної організації рослинності та використання індексів гемеробії можуть слугувати науковою основою для оптимізації стратегій біологічної рекультивациі порушених земель. Результати дослідження цілком придатні до використання у ландшафтному плануванні та в системі екологічного моніторингу гірничодобувних підприємств регіону.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

Дисертація Подпрятової Н.О. є цілісною, логічно побудованою та завершеною науковою працею. Структура роботи є збалансованою, усі розділи

взаємопов'язані та послідовно розкривають заявлену мету. Робота характеризується високим рівнем академічної доброчесності: використання наукових концепцій, методів та ідей інших дослідників супроводжується належними посиланнями на першоджерела. Власний внесок здобувачки, її експериментальні дані та висновки чітко відокремлені від запозичених матеріалів.

У ПЕРШОМУ РОЗДІЛІ «СТАНОВЛЕННЯ ФІТОІНДИКАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ У СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ТЕХНОЗЕМІВ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)» наведено ґрунтовний огляд сучасної наукової літератури з питань необхідності біологічного моніторингу навколишнього середовища та рекультивації порушених земель. Висвітлено концепцію використання індексів гемеробії та натуральності як індикаторів успішності рекультиваційних заходів. Детально проаналізовано існуючі екологічні шкали (Елленберга, Ландольта, Дідуха та ін.) та розкрито сутність використання системи екоморф О. Л. Бельгарда як інструменту аналізу біорізноманіття.

У ДРУГОМУ РОЗДІЛІ «МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ» авторка дисертаційної праці показує, що її дослідження проведено на експериментальному полігоні, закладеному на місці колишнього кар'єру з видобутку марганцевої руди в м. Покров. Авторка детально описує методики збору даних, підходи до ідентифікації діагностичних видів (з використанням рН-коефіцієнта) та класифікації рослинності (TWINSPAN). Окремо висвітлено методику оцінки рівнів гемеробії шляхом конвертації оригінальної шкали Франка і Клотца у 100-бальну систему.

У ТРЕТЬОМУ РОЗДІЛІ «ЕКОМОРФНИЙ АНАЛІЗ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ТЕХНОГРУНТІВ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ» здобувачкою встановлено таксономічну структуру фітоценозів, що налічує 133 види судинних рослин із домінуванням родин *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* та *Brassicaceae*. Вивчення екоморфічної організації показало, що за життєвими формами домінують гемікриптофіти та терофіти. Авторкою встановлено, що основу угруповань складають степанти та рудеранти, що ідентифікує фітоценози як степові псевдомоноценози. Крім того, визначено спектри гігоморф, трофоморф, геліоморф та полленохор. Висвітлено структуру діаспорохорів.

У ЧЕТВЕРТОМУ РОЗДІЛІ «ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ТЕХНОГРУНТІВ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ» дисертанткою на основі синтаксономічного аналізу встановлено, що рослинний покрив досліджуваної території класифікується на 9 асоціацій з класів *Artemisietea vulgaris* та *Stellarietea mediae*, характерних для антропогенно змінених середовищ. Для

кожної виділеної асоціації детально охарактеризовано видове багатство, проєктивне покриття, оптимальні показники вологості, кислотності, вмісту солей і азоту, а також відповідні їм рівні природності й гемеробності.

У П'ЯТОМУ РОЗДІЛІ «ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКУЛЬТИВАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ» здобувачка показала, що тип субстрату безпосередньо впливає на швидкість рекультивациі. В результаті дослідження доведено, що гемеробність є досить чутливим індикатором успішності рекультивациі на її початкових етапах. Авторка дисертаційного дослідження обґрунтувала залежність між зниженням рівня гемеробності рослинних угруповань та покращенням фізико-хімічних властивостей ґрунту.

У тексті дисертації належним чином оформлені посилання на використані джерела літератури, що безперечно свідчить про дотримання авторкою принципів академічної доброчесності. Ідеї, результати і тексти інших авторів завжди супроводжуються посиланнями на відповідне джерело та чітко відокремлені від власних експериментальних даних і висновків здобувачки. Під час ознайомлення та аналізу дисертаційного дослідження Подпрятової Наталії Олександрівни порушень принципів академічної доброчесності не виявлено.

Мова та стиль викладення результатів.

Матеріал дисертації викладено грамотною науковою мовою, з точним використанням сучасної екологічної термінології. Виклад відзначається високим рівнем аналітичності та доступністю аргументації. Дисертація складається з вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та 1 додатку. Загальний обсяг дисертації становить 139 сторінок комп'ютерного тексту, який якісно проілюстровано 18 рисунками та 7 таблицями. Бібліографічний список складається з 245 найменувань.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 9 наукових публікаціях здобувачки. Серед них: 2 статті надруковані у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science; 1 стаття – у фаховому виданні України (категорія «Б»); 5 матеріалів та тез доповідей на наукових конференціях, а також 1 набір даних у глобальній базі GBIF. Також результати дисертації були апробовані на 4 міжнародних та всеукраїнських наукових фахових конференціях. Науковий рівень публікацій здобувачки є високим і повною мірою розкриває

зміст її кваліфікаційної праці. У наукових публікаціях дотримано принципів академічної доброчесності. У статтях, опублікованих із співавторами, особистий внесок Подпрятової Н.О. є вагомим і полягає у плануванні експерименту, проведенні аналітичного огляду, зборі та статистичній обробці даних, а також формулюванні ключових висновків.

Питання для дискусії та зауваження до дисертаційної роботи.

Позитивно оцінюючи наукову та практичну значущість дисертаційної роботи, вважаємо за доцільне висловити певні побажання та питання для дискусії під час захисту:

1. У другому розділі зазначено використання алгоритму TWINSpan. Чому для синтаксономічної класифікації було обрано саме цей метод?
2. В роботі шкалу Франка і Клотца конвертовано у 100-бальну систему. У чому полягає її головна математична чи практична зручність?
3. З досліджених літоземів (на суглинках, сіро-зелених та червоно-бурих глинах), який субстрат є найбільш екстремальним для біологічної рекультивациі?
4. Як саме стрижневі кореневі системи рослин впливають на зменшення опору проникненню на значних глибинах (45–50 см)?
5. Синоптична фітосоціологічна таблиця (табл. 4.1) є дуже змістовною, але об'ємною. Для зручності візуального сприйняття тексту такі масиви даних доцільно виносити у додатки.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальний висновок про дисертаційну роботу.

На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що за своєю актуальністю, значним обсягом виконаних досліджень, науковою новизною, достовірністю одержаних результатів, обґрунтованістю висновків, оформленням роботи, дисертація Подпрятової Наталії Олександрівни «Фітоіндикація екологічних режимів техноземів Нікопольського марганцеворудного басейну» відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а її авторка

Подпрятова Наталія Олександрівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 101 – екологія.

Опонент:

доктор біологічних наук, професор,
завідувач кафедри екології
та охорони навколишнього середовища
Дніпровського державного
технічного університету

Юрій ГРИЦАН