

ВІДГУК

офіційного опонента - доктора технічних наук, професора
Архипової Людмили Миколаївни на дисертаційну роботу

Шквірко Оксани Михайлівни

«Екологічно безпечні технології біологічної рекультивації із використанням осадів стічних вод», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 101– Екологія

Актуальність теми досліджень. Важливим та актуальним є розроблення теоретичних засад і практичних заходів поводження з відходами. Результатом діяльності підприємств очищення комунально-побутових стічних вод є щорічне утворення значних обсягів осаду стічних вод, рівень використання яких в Україні 35%, тоді як в країнах ЄС 70-90%. Отож, вельми актуальним є дослідження оптимальних умов використання субстрату із додаванням осаду стічних вод для проведення біологічної рекультивації.

Актуальність теми дисертаційного дослідження у достатній мірі обґрунтована дисертантом в роботі та підтверджується тим, що виконана відповідно до основних засад державної екологічної політики на період до 2020 року, а також є складовою частиною досліджень, що здійснювались за тематичними планами Міністерства освіти і науки України в рамках виконання науково-дослідних робіт Національного університету «Львівська політехніка» «Науково-теоретичні основи створення засобів біологічної рекультивації із використанням техногенних відходів» (№ ДР 0119U101394). Окрім того, дослідження проводились в межах виконання госпдоговірної роботи із ТзОВ «Компанія «Центр ЛТД» «Розробка рекомендацій щодо перспективних шляхів використання за складованого на Львівських КОС відпрацьованого активного мулу». Проведені Шквірко О.М. дослідження актуальні для виконання відповідно до цілей сталого розвитку в Україні, Закону України «Пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки в Україні на період до 2020 р.» в частині «Рациональне природокористування», «Стратегії національної екологічної політики України на

період до 2020 року», «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року».

Детальне знайомство з дисертацією та працями здобувача дозволяє визначити, що дисертаційна робота присвячена розв'язанню актуального науково-практичного завдання – розробленню теоретичних, методичних та практичних аспектів зниження техногенного навантаження на навколишнє середовище шляхом зменшення кількості накопичених відходів осадів стічних вод.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Ключовими проблемами, які аналізується та досліджуються в дисертації, є:

- розроблення науково - методологічних засад біологічної рекультивації із використанням осадів стічних вод;
- обґрунтування застосування компонентного складу субстрату, що складається з ґрунту з осадами стічних вод та природним сорбентом;
- встановлення оптимального складу композиції для утилізації відходів;
- встановлення відповідності екологічними вимогам запропонованої технології біологічної рекультивації.

Слід зауважити, що поставлені задачі в повній мірі знайшли своє вирішення в дисертаційній роботі.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується використанням класичних методів досліджень (зокрема, логічного аналізу літературних джерел, систематизації інформації, польових досліджень, лабораторно-аналітичного методу, методів кореляційного аналізу, розроблення моделей і т.п.); коректністю постановки задач, що розв'язуються. Достовірність висновків і рекомендацій практичного характеру підтверджується використанням апробованих методик та обґрунтованим обсягом експериментальних та аналітичних досліджень.

В процесі детального аналізу дисертаційної роботи не виявлено висновків та тверджень, що викликають сумніви.

Наукова новизна роботи. Робота має незаперечну новизну, що полягає в

реалізації науково обґрунтованого підходу до зниження техногенного навантаження на довкілля шляхом зменшення кількості накопичених відходів осадів стічних вод. В ній отримано нові науково обґрунтовані результати, серед яких основними є:

- розроблено наукові засади біологічної рекультивації шляхом застосування субстрату з ґрунту, осадів стічних вод та природного сорбенту;

- досліджено та експериментально доведено ефективність використання екологічно безпечної композиції «ґрунт-осад стічних вод- природні сорбенти» в якості основи для біологічної рекультивації;

- науково обґрунтовано та математично змодельовано співвідношення параметрів технологічного процесу створення субстрату на прикладі накопичених осадів ЛМКП «Львівводоканал».

Оцінка висновків здобувача щодо значущості його праці для науки та практики. Одержані дисертантом результати безперечно мають важливе значення для науки та практики, оскільки вони розширюють загальні наукові уявлення відносно зниження техногенного навантаження на довкілля накопичених осадів стічних вод. Конкретизуючи, слід відмітити такі основні положення, які визначають наукове та практичне значення роботи:

- запропоновано удосконалена технологія біологічної рекультивації із використання осадів стічних вод, яка включає додавання в субстрат суміші цеоліту та глауконіту;

- запропонований на основі експериментальних досліджень оптимальний склад композиції «ґрунт-осад стічних вод-природні сорбенти», який дозволяє на практиці екологічно безпечно утилізувати осади стічних вод ЛМКП «Львівводоканал» із використанням місцевих природних сорбентів в процесі біологічної рекультивації гірничих виробок, кар'єрів тощо;

- науково обґрунтовано застосування оптимальних параметрів технологічного процесу використання осадів стічних вод для біологічної рекультивації порушених земель (териконів, кар'єрів, гірничих виробок тощо).

Щодо завершеності дисертації в цілому, то слід зауважити, що дисертація -

це завершена наукова робота, повний текст якої складає 142 сторінки та складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 146 найменувань, та додатків, об'єм яких складає 15 сторінок.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету роботи, завдання та методи досліджень, висвітлено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, а також наведено відомості щодо переліку місць апробації роботи, її структури та обсягу публікацій.

В першому розділі наводяться результати аналізу попередніх теоретичних та практичних досліджень з проблеми утилізації осадів стічних вод, рекультивації порушених земель, застосування природних сорбентів в природоохоронних цілях. Виконане автором узагальнення існуючих підходів і методів до утилізації осадів стічних вод, показало необхідність і актуальність подальшої систематизації і конкретизації способів поводження з осадами стічних вод, що утворюються на міських комунальних очисних спорудах, і дозволило обґрунтувати мету і завдання дисертаційних досліджень.

В другому розділі проведено теоретичне обґрунтування використання методів і методик дослідження, сформована методологія дослідження, описані експерименти. Зокрема, в лабораторних умовах досліджено якісні показники складу осадів стічних вод та проведені експериментальні дослідження впливу різних композицій субстрату з вмістом осадів стічних вод на схожість, ріст та розвиток рослин.

Третій розділ присвячений моніторинговим дослідженням накопиченого осаду стічних вод на території очисних споруд ЛМКП «Львівводоканал». Охарактеризовано мулові поля підприємства, надані результати санітарно-мікробіологічної характеристики накопичених осадів. Визначено та проаналізовано еколого-хімічні показники накопичених осадів, в тому числі за вмістом органічної та мінеральної речовини, рН, рухомих форм металів, валових форм важких металів, вмісту поживних речовин (азоту і фосфору) тощо. Визначено взаємозв'язки між досліджуваними елементами.

Результати експериментів, вимірів, моделювання можливостей використання

осадів стічних вод як субстрату для вирощування рослин дозволили дисертанту запропонувати технологію біологічної рекультивації із використанням субстрату, що містить частину осадів стічних вод, частину природного сорбенту; дозволили обґрунтувати вибір екологічного прийняттого співвідношення ґрунту-осадів стічних вод та сорбенту, визначити оптимальні параметри виготовлення субстрату для вирощування рослин на основі осадів стічних вод, що й представлено у **четвертому розділі**.

Оформлення дисертації відповідає вимогам ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" та вимогам до оформлення дисертацій в Україні, висвітленим в Наказі Міністерства науки та освіти України № 40 від 12.01.2017р.

Текст дисертації викладено чітко, грамотно, дисертація достатньо ілюстрована, оформлена згідно з вимогами щодо оформлення дисертацій.

Шляхи використання наукових та практичних результатів роботи і ступінь їх реалізації. Наукові та практичні результати роботи отримані в результаті виконання господарсько-договірної тематики між НУ «Львівська політехніка» та ТзОВ «Компанія «Центр ЛТД». Технічний акт здавання-приймання науково-технічної продукції підтверджує отримання рекомендацій щодо перспективних шляхів використання окремих кластерів відпрацьованого активного мулу. Наукові та практичні результати роботи використані для навчального процесу при підготовці фахівців за спеціальністю 101 - «Екологія» у лекційних курсах «Основи створення екобезпечних виробництв», «Застосування методів біоіндикації в дослідженнях довкілля», що підтверджується актом впровадження. Основне практичне значення результатів дисертаційних досліджень полягає у їх використанні при розробці комплексу заходів по зниженню екологічної небезпеки відходів відповідно до «Стратегії екологічної політики України до 2020 року», «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року», «Цілей сталого розвитку в Україні». Пропозиції щодо розширення сфери використання результатів дисертаційної роботи рекомендую направити у Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України.

Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих роботах.

Результати дисертації опубліковано у 20 наукових працях, в т.ч. 1 стаття у закордонному виданні, що індексується міжнародними наукометричними базами даних Scopus та Web of science, 3 статтях, що опубліковані у наукових фахових виданнях України, 16 матеріалах збірників праць науково-практичних конференцій і конгресів. Повнота викладу основних результатів дисертації у наукових фахових виданнях достатня.

Дискусійні положення та зауваження до роботи та автореферату

1. *Дискусійними є певні твердження автора.* Зарубіжний досвід рекультивзації в першому розділі роботи більш описовий, ніж науковий.

На думку опонента опис методики топографо-геодезичних робіт, виконаний ФОП Чемерисом А.О. для прив'язки та оконтурення мулового поля території очисних споруд ЛМКП «Львівводоканал» в другому розділі недоречний, оскільки дисертант не зазначила, що брала участь у виконанні цих робіт.

2. *Зустрічаються недоречні вислови та незначні помилки.* Так, вислів «Володіє високими фізико-хімічними характеристиками» на стор.41 некоректний. Рис.1.1, 1.3 нечитабельні в чорно-білому форматі. На стор.25 та 36 є повтор речення. На рис.4.8-4.11 не підписана вісь ординат.

На стор. 43 зазначено, що в результаті проведених топографо-геодезичних робіт для мулового поля території очисних споруд ЛМКП «Львівводоканал» була створена цифрова модель та база даних у вигляді dmf-afqke. Незрозуміло, чи має відношення дисертант до створення цифрової моделі.

3. *Потребує пояснення на думку опонента наступне.*

На стор.79 автори описує дослід, в якому використовували темно-сірий ґрунт, відстояний осад та термічно оброблений відстояний осад, які змішували у співвідношенні 60:40 і т.д. Однак, дається співвідношення 2-х компонентів, а змішували 3 компоненти?

Проведені автором дослідження в підрозділі 4.3 доводять (рис.4.8-4.10, табл.4.4), що оптимальне співвідношення субстрату ґрунт 65-70%, осади стічних вод 30-35% та природний сорбент 5-7,5%. Однак, для визначення схожості

біоіндикаторних рослин автор обирає співвідношення 50:40:10.

4. *Зауваження до картосхем.* Кольорове забарвлення площ між ізогіпсами на рис.3.2 не містить умовних позначень, отож, не можна зробити висновок про правильність обрання шкали забарвлення. На рис.3.3 зображена трьохмірна модель морфології поверхні мулового поля, яка мала б моделювати карту рис.3.2. Однак, максимальні відмітки мулового поля на рис.3.2 зазначені на південній частині території, а на рис. 3.3. – на західній.

5. *Автор подекуди неуважний до висновків.*

На стор.59-60 автор зазначає, що для ґрунтів сільськогосподарського призначення вміст Cd, Mn, Fe не лімітується. І робить висновок, що можна припустити, що вміст цих металів в осадах стічних вод є прийнятним, що невірно з точки зору опонента. Варто було б зазначити чи лімітовані показники для інших видів ґрунтів або взяти для порівняння вміст у воді.

На стор.72 автор робить висновок, що концентрації як рухомих, так і валових форм важких металів в осадах мулового поля не перевищують ГДК. Однак, висновок невірний, оскільки дослідженнями автора доведено (табл.3.4, 3.5), що Cd, Cr, Ni, Zn в різних формах у частині проб перевищують ГДК.

До зауважень можна віднести й те, що одноосібно автором не опубліковано жодна наукова праця.

Вказані зауваження не знижують наукового рівня роботи.

Загальні висновки по дисертаційній роботі

Дисертаційна робота Шквірко Оксани Михайлівни «Екологічно безпечні технології біологічної рекультивації із використанням осадів стічних вод» є завершеною самостійною науково-практичною роботою, яка містить наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів.

Публікації з достатньою повнотою охоплюють матеріал дисертації, а кількість опублікованих робіт достатня, у тому числі у фахових виданнях. Науковий рівень дисертаційної роботи відповідає всім формальним та змістовним вимогам, що ставляться до дисертацій, висунутих на здобуття наукового ступеня доктор філософії. Вищенаведені зауваження та пропозиції не знижують

загального наукового рівня та практичного значення результатів роботи.

В цілому робота Шквірко Оксани Михайлівни виконана на рівні вимог до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктор філософії у відповідності до п. 9,11,13,14 “Порядку присудження наукових ступенів”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. №567 і направлена на вирішення актуальної науково-практичної задачі встановлення оптимальних умов використання субстрату на основі осадів стічних вод для проведення біологічної рекультивації

На основі вищесказаного можна зробити висновок, що Шквірко Оксана Михайлівна заслуговує присудження їй наукового ступеня доктор філософії за спеціальністю 101 – Екологія.

Офіційний опонент

Завідувач кафедри туризму

Івано-Франківського національного технічного

університету нафти і газу

доктор технічних наук за спеціальністю

21.06.01- екологічна безпека, професор

Л.М. Архіпова

Підпис Архіпової Л.М. посвідчую:

Вчений секретар Івано-Франківського

національного технічного

університету нафти і газу



В.Р. Процюк