

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут природокористування  
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
кваліфікаційної роботи ступеня магістр

студента Шебанова Дмитра Володимировича  
(ПІБ)

академічної групи 101М-24-1 ІІІ  
(шифр)

спеціальності 101 «Екологія»  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – «Екологія»

на тему «Розробка методу фіторекультиваци ділянки автодороги вздовж  
граници металургійного підприємства»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка	Підпис
роботи	Ковров О.С.		
розділів:			
Теоретичного	Ковров О.С.		
Дослідницького	Ковров О.С.		
Технологічного	Ковров О.С.		
Охорони праці	Столбченко О.В.		
Економічного	Павличенко А.В.		
Рецензент	Дичковський Р.О.		
Нормоконтролер	Грунтова В.Ю.		

Дніпро  
2025

**Міністерство освіти і науки України**  
**Національний технічний університет**  
**«Дніпровська політехніка»**

ЗАТВЕРДЖЕНО:  
завідувачка кафедри ЕТЗНС

Борисовська О.В.  
« 01 » вересня 2025 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу ступеня магістра**

студенту Шебанову Д. В. академічної групи 101М–24–1 П  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 101 «Екологія»

за освітньо-професійною програмою – «Екологія»  
(офіційна назва)

на тему «Розробка методу фіторекультивациі ділянки автодороги вздовж  
границі металургійного підприємства», затверджену наказом ректора НТУ  
«Дніпровська політехніка» від 06.11.25 р. № 1257/с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Теоретичний	Проаналізувати існуючі технології та принципи застосування фіторекультивациі для покращення ґрунтів забрудненими важкими металами.	01.09.25- 21.09.25
Дослідницький	Розрахувати на основі даних експерименту «ростового тесту» ростові показники рослин-фіторемедіантів від концентрації свинцю в ґрунті та оцінити фітотоксичний ефект цинку.	22.09.25- 26.10.25
Технологічний	Розробити технологію фіторемедіациі та фітомайнінгу територій забруднених свинцем.	27.10.25- 23.11.25
Охорона праці	Розробити заходи з охорони праці в лабораторії, та оцінити шкідливість свинцю на стан довкілля.	24.11.25- 30.11.25
Економічний	Розрахувати витрати на фіторемедіацию та зробити еколого-економічну оцінку фіторемедіациі.	01.12.25- 14.12.25

Завдання видано

\_\_\_\_\_ (підпис керівника)

Ковров О.С.  
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 01.09.2025 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 18.12.2025 р.

Прийнято до виконання

\_\_\_\_\_ (підпис студента)

Шебанов Д.В.  
(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 83 с., 32 рис., 10 табл., 9 додатків, 36 літературних джерел.

**Об'єкт дослідження.** Забруднення ґрунтів свинцем та його вилучення методом фітореMediaції.

**Мета роботи:** обґрунтування та розробка природоохоронних заходів зниження рівня екологічної небезпеки від забруднення ґрунтів свинцем за допомогою рослин-гіперакумуляторів.

У вступі підкреслюється актуальність визначення негативного впливу автотранспорту на здоров'я людей та навколишнє природне середовище.

Перший розділ складається з огляду літературних джерел та перспектив зниження негативного впливу викидів автотранспорту на ґрунти за допомогою фітореMediaційних заходів.

У другому (дослідницькому) розділі наведено оцінку рівня забруднення ґрунтів свинцем у м. Дніпро, та дослідження Приорільського ландшафтного заказника, як еталонної території. Подано методику спектрометричного визначення нутрієнтів в ґрунтах, ICP-MS та осадження солей свинцю з ґрунтової витяжки. Приведено результати досліджень, а також розроблено заходи для зменшення концентрації свинцю в ґрунтах.

У технологічному розділі розроблено технологію фітореMediaції для ділянки автодороги вздовж границі ПрАТ «XXXX», обґрунтовано необхідність цих заходів для покращення стану техногенних ґрунтів.

У розділі «Охорона праці» проаналізовані заходи з охорони праці в умовах проведення робіт в лабораторіях та заходи запобігання пожежам.

У економічній частині розраховано економічний ефект від впровадження запропонованого способу зменшення концентрацій свинцю, вздовж автомагістралей за допомогою рапсу (*Brassica napus*). У висновках приведені результати магістерської роботи та визначенні перспективи реалізації розробленого технічного заходу.

АВТОТРАНСПОРТ, МЕТАЛУРГІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ВАЖКІ МЕТАЛИ, ФІТОРЕМЕДИАЦІЯ, РОСЛИНИ-ГІПЕРАКУМУЛЯТОРИ

## ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ НА СКЛАДОВІ ДОВКІЛЛЯ	8
1.1 Характеристика транспортного сектору Дніпропетровської області	8
1.2 Вплив автотранспорту на навколишнє природне середовище і здоров'я людей	10
1.3 Загальна інформація про природоохоронну діяльність ПрАТ «XXXXXX»	16
1.4 Сутність проблеми синергійного забруднення ґрунтів на ділянці автодороги вздовж межі металургійного підприємства	21
РОЗДІЛ 2 ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ДІЛЯНКИ АВТОДОРОГИ ВЗДОВЖ ГРАНИЦІ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА	25
2.1 Методики проведення експериментальних досліджень	25
2.1.1 Методика відбору проб і первинної пробо підготовки	25
2.1.2 Методика спектрофотометричного визначення $\text{NO}_3^-$ , $\text{NH}_4^+$ , $\text{PO}_4^{3-}$	27
2.1.3 Методика визначення металів у ґрунті ICP-MS	34
2.2 Дослідження характеристик ґрунтів з еталонної території Приорільського ландшафтного заказника	37
2.3 Дослідження явища гіпераккумуляції видами рослин на ґрунтах відібраних вздовж Заводської Набережної м. Дніпро	42
2.3.1 Порівняльний аналіз результатів до та після фіторе mediaційного експерименту	47
2.3.2 Розрахунок й оцінка рівня забруднення ґрунтів вздовж автодороги	54
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЇ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ ТА МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА	56
3.1 Загальні підходи до фіторе mediaції забруднених земель	56

3.2 Вплив важких металів на рослини	62
3.3 Розробка методу фіторекультивуації ділянки автодороги вздовж границі металургійного підприємства	65
<b>РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<b>70</b>
4.1 Загальні положення	70
4.2 Охорона праці при роботі у хімічній лабораторії	72
4.3 Пожежна безпека в лабораторії	75
4.4 Вимоги охорони праці при роботі на машинно-тракторних агрегатах при виконанні фіторекультиваційних робіт	76
<b>РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ФІТОЗАХИСНОГО ЕКРАНА ВЗДОВЖ ДІЛЯНКИ АВТОДОРОГИ</b>	<b>79</b>
5.1 Загальні підходи до економічного розрахунку фітотехнологій	79
5.2 Розрахунок капітальних витрат	80
5.3 Розрахунок експлуатаційних витрат	81
5.4 Розрахунок економічного ефекту від запропонованого рішення	82
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>83</b>
<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</b>	<b>84</b>
Додаток А. Динаміка росту експериментальних рослин	88
Додаток Б. Концентрації свинцю в ґрунті досліджуваних ділянок до експерименту	89
Додаток В. Концентрації свинцю в ґрунті після експерименту	90
Додаток Г. Наукова публікація	91
Додаток Д. Відгук наукового керівника	93
Додаток Е. Зовнішня рецензія	94
Додаток Є. Довідка про результати перевірки тексту кваліфікаційної роботи бакалавра на присутність запозичень (плагіату)	95
Додаток Ж. Результати перевірки на плагіат	96
Додаток З. Відгуки керівників розділів «Охорона праці», «Економічного розділу» та нормоконтролера	97