

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 Маліченка Валерія Валерійовича  
(ПІБ)

академічної групи 183М-24-1  
(шифр)

спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – «Технології захисту навколишнього  
середовища»  
(офіційна назва)

на тему Обґрунтування екотехнології виготовлення біобрикетів для  
(назва за наказом ректора)

відновлення деградованих земель

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

Дніпро  
2025

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

ЗАТВЕРДЖЕНО:  
 завідувач кафедри ЕТЗНС  
 Борисовська О.О.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 року

**ЗАВДАННЯ**

**на кваліфікаційну роботу ступеня магістра**

студенту Маліченко В.В. академічної групи 183М-24-1

(прізвище та ініціали)

(шифр)

**спеціальності** – 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

(код і назва спеціальності)

**за освітньо-професійною програмою** – Технології захисту навколишнього

(офіційна назва)

середовища

**на тему** «Обґрунтування екотехнології виготовлення біобрикетів для відновлення деградованих земель»,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 06.11.25 № 1257/с .

Розділ	Зміст	Термін виконання
Теоретичний	Проаналізувати масштаби та причини деградації земель, класифікувати основні типи деградації ґрунтів, визначити біотехнологічні підходи до відновлення родючості	15.10.25- 22.10.25
Дослідницький	Обґрунтувати вибір рослин-фіторемедіантів, описати методи оцінки стану деградованих ґрунтів, розробити методику ростових тестів та біометричного аналізу	22.10.25- 03.11.25
Технологічний	Провести ростовий тест для оцінки впливу біобрикетів, виконати статистичну обробку експериментальних даних, оцінити ефективність біобрикетів у стимуляції росту	20.10.25- 16.11.25
Охорона праці	Виявити шкідливі та небезпечні фактори лабораторних робіт, обґрунтувати організаційні та технічні заходи безпеки, розробити заходи протипожежної профілактики та описати алгоритми дій у надзвичайних ситуаціях	03.11.25- 09.11.25
Економічний	Розрахувати собівартість виробництва біобрикетів, оцінити соціально-економічні переваги технології біобрекетування	09.11.25- 22.11.25

Завдання видано

\_\_\_\_\_ (підпис керівника)

Ковров О.С.

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

Дата видачі \_\_\_\_\_

Дата подання до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_

Прийнято до виконання

\_\_\_\_\_ (підпис студента)

Маліченко В.В.

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 103 с., 13 рис., 3 табл., 7 додатки, 38 літературних джерел.

**Об'єкт дослідження.** Деградовані та забруднені ґрунти, а також процеси їх відновлення під дією біобрикетів різного складу.

**Предмет дослідження.** Екологічна та економічна ефективність процесів фіторекультивациі деградованих ґрунтів з використанням біобрикетів.

**Мета роботи:** наукове обґрунтування доцільності та визначення екологічної й економічної ефективності використання композитних біобрикетів.

У вступі обґрунтовано актуальність проблеми деградації ґрунтів та необхідності їх відновлення.

У теоретичному розділі проаналізовано масштаби деградації земель в Україні та світі, охарактеризовано основні типи ґрунтових порушень, розглянуто біотехнологічні підходи до відновлення родючості.

У дослідницькому розділі наведено методологію експерименту, обґрунтовано вибір рослин-фіторемедіантів, описано умови ростових тестів.

У технологічному розділі проведено експеримент з вирощування рослин на біобрикетах різного складу, визначений стимулюючий ефект та запропонована оптимальна рецептура біобрикетів.

У розділі «Охорона праці» визначено небезпечні та шкідливі фактори при роботі в лабораторії, обґрунтовано організаційні та технічні заходи безпеки.

В економічному розділі здійснено розрахунок собівартості виготовлення біобрикетів, обґрунтовані соціально-економічні вигоди застосування технології.

У висновках узагальнено результати дослідження та рекомендовано біобрикетування як перспективний екологічно орієнтований засіб для відновлення деградованих ґрунтів.

**БІОБРИКЕТИ, ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЯ, ДЕГРАДОВАНІ ҐРУНТИ, РОСЛИНИ-ФІТОРЕМЕДІАНТИ, ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОБРИКЕТІВ У ВІДНОВЛЕННІ ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ.....	12
1.1 Сучасний стан проблеми деградації земель в Україні та світі.....	12
1.2 Класифікація та характеристика основних типів деградації ґрунтів	15
1.3 Біотехнологічні підходи до відновлення родючості деградованих ґрунтів.....	20
1.4 Сировинна база для виробництва біобрикетів.....	22
1.5 Механізм впливу біобрикетів на фізико-хімічні властивості ґрунту	25
1.6 Аналіз наукових джерел щодо застосування біобрикетів у рекультивації земель.....	28
РОЗДІЛ 2 МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БІОБРИКЕТІВ.....	34
2.1 Мета, завдання та наукова гіпотеза дослідження.....	34
2.2 Об'єкт, предмет і загальна схема дослідження.....	35
2.3 Обґрунтування вибору рослин-фіторемедіантів для фіторекультывації деградованих ґрунтів.....	36
2.4 Методи оцінки стану деградованих ґрунтів.....	42
2.5 Лабораторні методи проведення ростових тестів і біометричного аналізу.....	48
2.6 Методи статистичної обробки та оцінки достовірності результатів	52
РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА: ЕКСПЕРИМЕНТ З ОЦІНКИ ВПЛИВУ БІОБРИКЕТІВ НА РОСТОВІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН.....	56
3.1 Загальна схема проведення лабораторного дослідження з вирощування рослин-фіторемедіантів на біобрикетах.....	56
3.2 Матеріали та умови проведення експерименту.....	57
3.3 Підготовка та виготовлення біобрикетів.....	58

3.4	Проведення ростового тесту для визначення впливу біобрикетів різного складу на ростові показники рослин.....	61
3.5	Обробка та статистичний аналіз експериментальних даних.....	63
3.6	Оцінка ефективності біобрикетів у стимуляції росту рослин-фіторемедіантів.....	72
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....		78
4.1	Аналіз небезпечних і шкідливих факторів під час виготовлення біобрикетів у лабораторних умовах .....	78
4.2	Умови праці та вимоги до організації лабораторних робочих місць	79
4.3	Протипожежна профілактика та дії у надзвичайних ситуаціях.....	83
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ БІОБРИКЕТІВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ДЕГРАДОВАНИХ ҐРУНТІВ.....		87
5.1	Розрахунок собівартості виробництва біобрикетів.....	87
5.2	Порівняння витрат на біобрикету з традиційними методами рекультивациі.....	89
5.3	Соціально-економічні переваги для місцевих громад.....	91
5.4	Перспективи масштабування технології та інтеграції у програми сталого землекористування.....	93
ВИСНОВКИ.....		97
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....		99
Додаток А. Копія публікації.....		104
Додаток Б. Копія публікації.....		105
Додаток В. Відгук керівника.....		106
Додаток Г. Рецензія.....		107
Додаток Д. Довідка про результати перевірки тексту кваліфікаційної роботи магістра на присутність запозичень.....		108
Додаток Е. Результати перевірки модулем пошуку Plagiarism Checker X		109
Додаток Є. Відгук керівника розділу «Охорона праці» та нормоконтролера.....		110

