

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 магістра

студента Науменко Яни Олександрівни

(ПІБ)

академічної групи 101М-24з-1

(шифр)

спеціальності – 101 «Екологія»

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – Екологія

(офіційна назва)

на тему: **Обґрунтування можливості використання штучного інтелекту в управлінні відходами**

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка	Підпис
кваліфікаційної роботи	Павличенко А.В.		
розділів:			
Теоретичний	Павличенко А.В.		
Дослідницький	Павличенко А.В.		
Технологічний	Павличенко А.В.		
Охорона праці	Столбченко О.В.		
Економічний	Павличенко А.В.		
Рецензент			
Нормоконтролер	Грунтова В.Ю.		

Дніпро
2025

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри екології
та технологій захисту
навколишнього середовища
Борисовська О.О.
(підпис) (прізвище, ініціали)
« » 2025 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня магістра

студенту **Науменко Яні Олександрівні** академічної групи **101М-24з-1**
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності – 101 «Екологія»

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – **Екологія**
(офіційна назва)

на тему: Обґрунтування можливості використання штучного інтелекту в управлінні відходами, затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 06.11.25 № 1258-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Теоретичний	Проаналізувати екологічні проблеми та управлінські виклики у сфері управління відходами, проблематику впровадження інноваційних підходів	08.09.- 12.10. 2025
Дослідницький	Дослідити методологію та переваги використання штучного інтелекту та даних зондування Землі у сфері управління відходами	13.10.- 09.11.2025
Технологічний	Обґрунтувати управлінські стратегії щодо впровадження технологій ШІ та ДЗЗ у сферу управління відходами, оцінити їх значення та доцільність як новітніх інструментів	03.11.- 30.11. 2025
Охорона праці	Розробити заходи з покращення умов праці при використанні штучного інтелекту та супутникових даних у сфері управлінні відходами	01.12-14.12. 2025
Економічний	Розрахувати економічну ефективність цифровізації та впровадження інтелектуальної системи управління відходами	01.12-14.12. 2025

Завдання видано

Павличенко А.В.
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії 18.12.2025

Прийнято до виконання

Науменко Я.О.
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 126 с., 23 рис., 7 табл., 46 літ. джер., 5 додатків.

Об'єкт дослідження: система управління відходами та управлінські, інституційні механізми використання технологій у сфері управління відходами.

Предмет дослідження – обґрунтування можливості використання штучного інтелекту (ШІ) в управлінні відходами.

Мета роботи – формування оновленої моделі управління відходами шляхом впровадження інструментів ШІ у поєднанні з використанням даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

У вступі розкрито сучасний стан проблеми управління відходами в Україні в умовах євроінтеграційних процесів і воєнних викликів.

У першому розділі проаналізовано управлінські та соціальні виклики у сфері управління відходами, розглянуто світові практики на прикладі країн ЄС, а також національні стратегії в контексті імплементації європейського законодавства та підвищення ролі громадськості у роздільному збиранні відходів.

У другому розділі досліджено потенціал використання технологій ШІ та ДЗЗ в управлінні відходами, розглянуто їх як інструменти екологічного аудиту.

У третьому розділі проаналізовано можливості виявлення несанкціонованих місць накопичення відходів, оцінки впливу полігонів на прилеглі території та моніторингу рекультивациі порушених земель, обґрунтовано управлінські рекомендації щодо впровадження технологій ШІ та ДЗЗ, оцінено їх значення для підвищення ефективності державної політики у сфері управління відходами.

У розділі «Охорона праці» визначено основні фактори ризику та обґрунтовано способи покращення умов праці при використанні ШІ та ДЗЗ у сфері управлінні відходами, заходи екологічної, санітарної і пожежної безпеки.

В економічному розділі наведені розрахунки ефективності цифровізації та окупності впровадження інтелектуальної системи управління відходами.

У висновках наведені результати виконання кваліфікаційної роботи.

УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, РЕЦИКЛІНГ

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	7
ВСТУП.....	8
1. УПРАВЛІНСЬКІ ТА СОЦІАЛЬНІ ВИКЛИКИ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ТА ІННОВАЦІЙНІ ВІДПОВІДІ	10
1.1. Розгляд світових практик (досвід ЄС)	11
1.1.1. Приклад Швеції: модель «Zero Waste» та система енергетичної утилізації (WTE)	11
1.1.2. Приклад Німеччини: ефективна модель роздільного збирання та переробки відходів	13
1.2. Національні стратегії України в контексті євроінтеграційних процесів.....	18
1.2.1. Формування національної системи управління відходами України в умовах євроінтеграції.....	19
1.2.2. Аналіз соціальної відповідальності та ролі громадськості у сортуванні ..	23
1.3. Інноваційні підходи у сфері управління відходами.....	26
1.3.1. Штучний Інтелект та дані дистанційного зондування Землі як інструменти державної політики	26
1.3.2. Етичні та правові аспекти впровадження ІІІ-технологій.....	30
2. ВИВЧЕННЯ СОЦІО-ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ІІІ ТА ДЗЗ В УПРАВЛІННІ ВІДХОДАМИ.....	34
2.1. Покращення логістики та зниження екологічного сліду за допомогою ІІІ	34
2.1.1. Аналіз впливу оптимізованих маршрутів (завдяки ІІІ-прогнозуванню) на витрати палива, викиди CO ₂ та якість життя населення	35
2.1.2. Оцінка економічної ефективності інтелектуальних систем збору.....	37
2.2. Вплив ІІІ на культуру сортування та повторної переробки	38
2.2.1. Використання ІІІ (наприклад, мобільних додатків) для стимулювання участі населення та підвищення екологічної свідомості	39

2.2.2. Аналіз соціальних переваг автоматизованого сортування (створення нових робочих місць, зміна кваліфікації)	41
2.3. Прогнозування та планування на основі ШІ як інструменту стратегічного розвитку.....	43
2.3.1. Використання прогнозів ШІ для інвестиційного планування в переробну інфраструктуру	45
2.3.2. Оцінка соціально-демографічних чинників як основи для ШІ-моделей генерації відходів.....	47
2.3.3. Виявлення та картографування екологічних загроз (несанкціонованих звалищ)	48
2.3.4. Методологія використання ДЗЗ для громадського моніторингу та інформування органів влади	51
3. ШІ ТА ДЗЗ ЯК ІНСТРУМЕНТИ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ ТА ГРОМАДСЬКОГО КОНТРОЛЮ. РОЗРОБКА УПРАВЛІНСЬКОЇ СТРАТЕГІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРУ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ.....	57
3.1. Оцінка впливу сміттєзвалищ та полігонів на прилеглі території (екологічний ризик)	59
3.1.1. Кейс-стаді: оцінка масштабів проблеми несанкціонованих звалищ у вибраному регіоні за даними ДЗЗ.....	60
3.1.2. Аналіз змін ландшафту, водних об'єктів та рослинного покриву навколо полігонів	64
3.1.3. ДЗЗ як доказова база у справах про екологічні правопорушення.....	67
3.2. Моніторинг рекультивації та відновлення територій.....	70
3.2.1. Використання ДЗЗ для довгострокового контролю ефективності заходів з відновлення земель після закриття полігонів.....	70
3.2.2. Роль геопросторових даних у звітності та прозорості екологічних проєктів.....	74
3.3. Формування рекомендацій для органів місцевого самоврядування.....	77
3.3.1. Розробка дорожньої карти інституційного забезпечення впровадження	

ШІ та ДЗЗ.....	79
3.3.2. Пропозиції щодо державно-приватного партнерства у сфері Smart Waste Management	82
3.4. Обґрунтування економіко-соціальної доцільності інтеграції систем.....	86
3.4.1. Оцінка довгострокових переваг для бюджету, екології та здоров'я населення.....	87
3.4.2. Аналіз бар'єрів впровадження (фінансових, кадрових, політичних) та шляхів їх подолання	89
3.5. Пропозиції щодо підвищення громадської підтримки та участі.....	91
3.5.1. Розробка комунікаційної стратегії для пояснення соціальних переваг нових технологій	92
3.5.2. Механізми залучення громадськості та зворотного зв'язку в цифрових системах управління відходами	94
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	97
4.1 Загальні положення.....	97
4.2 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів	98
4.3 Способи покращення умов праці при використанні ШІ та ДЗЗ у сфері управління відходами	101
4.4 Екологічна, санітарна і пожежна безпека	103
5. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	106
5.1 Економічна доцільність цифровізації управління ТПВ	106
5.2 Розрахунок окупності впровадження системи	109
ВИСНОВКИ.....	110
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	114
ДОДАТОК А.....	119
ДОДАТОК Б.....	123
ДОДАТОК В	124
ДОДАТОК Г.....	125
ДОДАТОК Д.....	126