

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТА МЕХАНІЗМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ ЛАДИЖИНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі проведено комплексний аналіз екологічного стану Ладижинського водосховища у зв'язку із забрудненням нафтопродуктами, що виникло внаслідок збройної агресії у грудні 2025 року. Досліджено морфометричні та гідрологічні характеристики водойми, яка функціонує як об'єкт-охолоджувач Ладижинської ТЕС, та визначено її роль у гідрографічній мережі Південного Бугу. Проаналізовано фізико-хімічні процеси трансформації вуглеводнів за низьких температур та оцінено вплив інциденту на біологічне різноманіття. Описано методи ліквідації наслідків забруднення та запропоновано стратегічні рекомендації щодо відновлення екосистеми

Ключові слова: нафтопродукти, мазут, Південний Буг, екологічна безпека, воєнний вплив, бонові загородження, сорбенти.

Abstract

The study provides a comprehensive analysis of the environmental state of the Ladyzhyn Reservoir in light of petroleum pollution resulting from armed aggression in December 2025. The morphometric and hydrological characteristics of the reservoir, which functions as a cooling pond for the Ladyzhyn Thermal Power Plant (TPP), were investigated, and its role within the Southern Bug river network was determined. The physicochemical transformation of hydrocarbons under low-temperature conditions was analyzed, and the impact of the incident on biological diversity was assessed. Methods for mitigating pollution consequences are described, and strategic recommendations for ecosystem restoration are proposed.

Keywords: petroleum products, fuel oil, Southern Bug, environmental safety, military impact, boom barriers, sorbents.

Вступ

Дослідження екологічного стану Ладижинського водосховища та механізмів його контамінації нафтопродуктами базується на міждисциплінарному підході, що інтегрує методи гідрології, гідрохімії та екологічної токсикології. Актуальність даної теми зумовлена особливим статусом водойми як найбільшого антропогенного об'єкта на річці Південний Буг у межах Вінницької області, який виконує критичну функцію охолоджувача Ладижинської ТЕС.

Специфічний термічний режим водосховища, що підтримується роботою станції, безпосередньо впливає на фізико-хімічні процеси у водному середовищі. Проте у грудні 2025 року екосистема зазнала екстремального техногенного тиску внаслідок збройної агресії. Масовані атаки на енергетичну інфраструктуру призвели до витoku мазуту зі зливних каналів ТЕС, що спричинило критичне забруднення акваторії. Метою роботи є комплексний аналіз гідрологічних характеристик об'єкта, оцінка наслідків воєнного екоциду для біологічного різноманіття (зокрема риб та прибережної рослинності) та обґрунтування стратегічних рекомендацій щодо ремедіації екосистеми із застосуванням сучасних методів локалізації та очищення.

Результати дослідження

Результати дослідження свідчать, що Ладижинське водосховище, яке є найбільшим антропогенним об'єктом на Південному Бузі площею 20,8 км² та об'ємом 150 млн м³, зазнало критичного забруднення мазутом марки М-100 у грудні 2025 року внаслідок масованих атак на енергетичну інфраструктуру Ладижинської ТЕС. Специфічний термічний режим водойми-охолоджувача у поєднанні з аномальними морозами того періоду сприяв загущенню нафтопродуктів, що обмежило їхнє розпов-

сюдження течією, проте призвело до інтенсивної концентрації забруднювача на прибережній рослинності та седиментації до 40% важких фракцій у донні відкладення. Оцінка впливу на біоту підтвердила ризику для понад 50 видів риб, зокрема червонокнижних марени та яльця, через токсичне ураження зябер та біоаккумуляцію ПАУ, а ліквідація наслідків вимагала застосування бонових загороджень, сорбентів та механічного очищення ґрунтів.

Висновки

Забруднення Ладжинського водосховища мазутом у 2025 році стало наслідком воєнного екоциду. Незважаючи на успішну локалізацію основної частини розливу завдяки низьким температурам та застосуванню сорбентів, екосистема Південного Бугу зазнала значного стресу. Ризик вторинного забруднення залишається високим, особливо у період весняної повені, що потребує посиленого моніторингу та впровадження біологічних методів очищення донних відкладень.

Льчишин Максим Євгенович — студент групи ЕКО-25б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Ilcisinmaksim77@gmail.com.

Саснчук Вікторія Юрївна — студент групи ЕКО-25б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vikasaya947@gmail.com.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kvaternuk@vntu.edu.ua.

Ilchishin Maksym Yevhenovych — student of group ЕКО-25b, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Ilcisinmaksim77@gmail.com.

Sayenchuk Viktoriya Yuriivna — student of group ЕКО-25b, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vikasaya947@gmail.com.

Kvaterniuk Serhii Mykhailovych — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kvaternuk@vntu.edu.ua.