

ефективність для видалення ХСК і 2,4-дихлорфенолу (75 % і 84 %, відповідно), порівняно з UASB-реактором (61 % і 80 %, відповідно), за значенням навантаження за ХСК – 1,9 г/(л·добу) та за 2,4-дихлорфенолом – 100 мг/(л·добу) [5].

Отже, системи анаеробної очистки є життєздатними технологіями для очищення стічних вод в целюлозно-паперовій промисловості і можуть бути використані як важлива частина комплексної системи збереження очисних ресурсів. Анаеробне очищення не слід розглядати як заміник аеробного обробки. З метою досягнення суворих обмежень скиду стічних вод, часто потрібна додаткова аеробна очистка анаеробно очищених стоків. Застосування попередньої анаеробної обробки та аеробної подальшої обробки поєднує переваги обох процесів [1].

Список використаних джерел:

1. Driessen, W. J. B. M.; Habets, L. H. A.; Van Driel, E. Anaerobic treatment of pulp and paper mill effluents: an overview of applications. *Appita J.* 2007, P. 60-101.
2. Van Lier, JB., Mahmoud, N., & Zeeman, G. Anaerobic biological wastewater treatment. In M Henze, V. M Loosdrecht, G.A. Ekama, & D Brdjanovic (Eds.), *Biological wastewater treatment: principles, modelling and design.* 2008. P.P. 415-511.
3. Zhenhua S, Qiaoyuan L (2008) Treatment of wheat straw explosion pulping effluent with combined UASB-SBR process. In: *2nd International papermaking and environment*, pp 1145–1149.
4. Rao AG, Barat AN (2006) Anaerobic treatment of pre-hydrolysate liquor (PHL) from a rayon grade pulp mill: pilot and full-scale experience with UASB reactors. *Bioresour Technol* 97. P. 2311–2320.
5. Puyol D, Mohedano AF, Sanz JL, Rodríguez JJ (2009) Comparison of UASB and EGSB performance on the anaerobic biodegradation of 2,4-dichlorophenol. *Chemosphere* 76. P. 1192–1198.

Кудряшова А.Б., ст., Курепін В.М., к.е.н, доцент,
Миколаївський національний аграрний університет

ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ: ПРЯМА ТА НЕПРЯМА ШКОДА БІОРІЗНОМАНІТТЮ ВІД ІНЦЕНДЕНТІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ВІЙНОЮ

За час війни Миколаїв не одноразово був атакований російським агресором, під час обстрілів міста використовувалися різні види озброєння: касетні боєприпаси: надводні 300-мм снаряди «Смерч» і 220-мм касетні

боєприпаси з систем залпового вогню «Ураган», касетні засоби ураження «Торнадо-С»; ракети типу «Іскандер»; балістичні ракети серії 9М79 «Точка»; термобаричні боєприпаси на основі газових або аерозольних сумішей, які проникають всередину будівель, наповнюють приміщення і лише потім вибухають; запалювальну зброю (термітні боєприпаси) на основі хімічних сполук, які після спрацювання вступають у реакцію з температурою до 3000 °С і випалюють все, на що потрапляють.

Під час атак Миколаїв неодноразово був атакований дронами-камікадзе та ракетами типу «Онікс», які влучали в житлові будинки, об'єкти інфраструктури тощо. Смертоносна зброя попадала і на об'єкти господарювання [1], зокрема на олійний термінал та спричинили екологічну катастрофу. Внаслідок ракетної атаки виникла пожежа на території терміналу «Евері», який належить швейцарській трейдинговій компанії Glencore Agriculture. З ушкоджених під час обстрілу резервуарів стався витік соняшникової олії, яка з території підприємства вилілась на вулиці Миколаєва.

Сотні, якщо не тисячі тонн олії довелося пустити в зливову каналізацію міста, аби та не підтопила будинки містян. Портовою службою підприємства були встановлені спеціальні бони [2], які повинні були локалізувати жирну пляму на воді. Незважаючи на небезпеку, без подальшого доочищення використовувати таку олію небезпечно [3], більш заповзятлива частина населення почала збирати олію для домашніх потреб. Соняшникова олія дві доби текла вулицями та стікала в зливну каналізацію. Працівники підприємства намагаються усунути витік олії та запобігти негативним екологічним наслідкам, але зусилля оказались даремними.

Потрапляння олії до річки Південний Буг спричинило екологічну катастрофу [4]. Значна акваторія річки та берег мікрорайону міста «Намив» покритися жирною маслянистою плівкою з сильним характерним запахом. Постраждала екосистема Бузького лиману, мешканці міста по обидва боки річки знаходили трупи загиблих водоплавних птахів. Качки, чайки, чаплі та

інші водоплавні не змогли вижити в покритому білою маслянистою піною лимані і загинули.

Потрапляння сонячної олії до водоймищ несе небезпечні явища: вона утворює жирну плівку на поверхні води; порушує доступ повітря, що може призвести до замору риби. Її дуже важко локалізувати коли вона вже вкривається тонким шаром на поверхні води. Небезпека полягає ще в іншому – олія швидко перетворюється в емульсію з водою, течєю вона може бути розкинута на дальні акваторії водойм.

Незважаючи на те, що олія мала природні компоненти, наслідки від витоку такої кількості олії все ж відбулися. На підставі хибного уявлення про те, що соняшникова олія нетоксична, нешкідлива і біологічно розкладається в морському середовищі, боновий загороджувач було знято. Вважалося, що вона опуститься на дно річки, але такі припущення є хибними. У Бузькому лимані через турбулентне приливно-відливне перемішування олія полімеризувалася, піднялася та досягла берегової лінії і утворила бетонну масу, яка закрила собою всіх живих істот, що перебували внизу.

Об'єм забруднюючої речовини, який був зібраний з поверхні Бузького лиману в районі Миколаєва, близько 750 м², становив 676 м³. Крім того, сталося забруднення олією земельної ділянки, річ йде про площу майже 550 м², завдані збитки склали 1,6 млн гривень.

Більш як рік екологічно чутливий Бузький лиман перебуває під загрозою наслідків подальших обстрілів невгомного агресора – російській федерації, страждає від наслідків війни, особливо в районі Миколаєва. Екологічна небезпека пов'язана і з іншими надзвичайними ситуаціями воєнного характеру [5], це обстріли Південноукраїнської атомної електростанції, яка розташована вище за течією річки; існують ризики, пов'язані з нерозірваними боєприпасами та морськими мінами.

Таким чином, Бузький лиман, зокрема біля міста Миколаїв, може бути дуже вразливим до забруднення. Широкий спектр військової діяльності ставить під загрозу екологічно чутливі прибережні оселища від впливу бойових дій.

Визначення справжнього впливу війни, таких як забруднення різними речовинами, на зазначених територіях та водних акваторіях можна з'ясувати через моніторинг та оцінку прямої і непрямой шкоди наземному біорізноманіттю і водним екосистемам від інцидентів, пов'язаних із війною. Для оцінки впливу війни необхідні подальші дослідження з участю міжнародних дослідників і захисників природи, експертів-екологів.

Список використаних джерел:

1. Костюк А. С. Бізнес у воєнний час: як змінилося законодавство // Актуальні проблеми трудових відносин під час воєнного стану : тези доповідей здобувачів вищої освіти інженерно-енергетичного факультету та інших учасників освітнього процесу за результатами тематичного «круглого столу» на інженерно-енергетичному факультеті, м. Миколаїв, 27 квітня 2022 року. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 21-24. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11726> (дата звернення 02.04.2023)
2. Іваненко В.С., Курепін В. М. Місцеві органи влади в умовах воєнного стану: повноваження та співпраця військових адміністрацій з органами місцевого самоврядування // Правові засади організації та здійснення публічної влади : V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Хмельницький, 17 червня 2022 р. Хмельницький : Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова, 2022. С. 148-150. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11869> (дата звернення 02.04.2023)
3. Мазур В. С. Загальні поняття про хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори // Глобальні тенденції сучасного світу: соціально-економічні та інформаційно-психологічні аспекти розвитку суспільства : матеріали тематичного «круглого столу» на обліково-фінансовому факультеті, м. Миколаїв, 18 листопада 2021 року Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 31-34. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/10167> (дата звернення 02.04.2023)
4. Іваненко В. С., Курепін В. М. Захист водних ресурсів та джерел водопостачання // Захист водних ресурсів - Глобальні виклики, загрози опустелювання територій, міжнародні зобов'язання держав світу : тези доповідей з щорічного тематичного «круглого столу», м. Миколаїв, 22 березня 2022 року. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 9-13. URL <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11213> (дата звернення 02.04.2023)
- 5 Іваненко В. С. Потенційні проблеми систем водопостачання міста Миколаєва під час бойових дій // Наукова молодь-2022 : збірник матеріалів X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, м. Київ, 15 листопада 2022 р. Київ : КОМПРИНТ, 2022. С. 177-183. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12700> (дата звернення 02.04.2023)