

Міністерство освіти і науки України
Департамент екології та природних ресурсів Полтавської ОДА
Муніципалітет м. Фільдерштадт, Німеччина
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний університет ім. І. Сікорського»
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
Національний університет «Львівська політехніка»
Харківський національний автомобільно-дорожнього університет
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
Національний університет цивільного захисту України
Вінницький національний технічний університет
Одеський державний екологічний університет
Сумський технічний університет
Universität für Bodenkultur Wien
The University of Stuttgart
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Kazakh National Technical University named after K.I.Satbaev
«Todor Kableshkov» University of Transport
South West University «Neofit Rilski»
Slovak University of Technology in Bratislava (STU)
ТОВ «Хайсенс Україна» (HISENSE, КНР)
ДП Україна ГЕРЦ (HERZ, Австрія)
ТОВ «СИСТЕМЕЙР» (SYSTEMAIR, Швеція)
ТОВ «РЕХАУ» (REHAU, Німеччина)
ПП «Вент-Сервіс»
ТОВ «НЬЮФОЛК НКЦ»

ЗБІРНИК ТЕЗ



**І МІЖНАРОДНА НАУКОВО-
ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
"СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ
ТЕПЛОЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ ТА
ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ"**

**ПОЛТАВА
21-22 ВЕРЕСНЯ 2023**

УДК 620.9:502.17](06)

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, к. т. н., проф. Юрій ГОЛІК.

«Сучасні проблеми теплоелектроенергетики та захист довкілля. 2023»: Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теплоелектроенергетики та захист довкілля» (21-22 вересня 2023 року, Полтава). Полтава: НУПП, 2023. 87 с.

Учасники конференції – міжнародні експерти, почесні гості, науковці, шкільна й студентська молодь та освітяни – розглядають проблеми енергозбереження, альтернативної енергетики та охорони навколишнього природного середовища, ведуть пошук спільних науково-методичних та практичних підходів, шляхів вирішення проблем освіти в теплоенергетиці та технологіях захисту довкілля, тенденцій та перспектив розвитку цих галузей науки, зокрема в умовах воєнного стану.

Матеріали подано мовами оригіналів. За викладення, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

Оргкомітет конференції.

© Національний університет
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», 2023 рік

СЕКЦІЯ 2. ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

УДК 502.51(282):574.3]:502.173

*Степова О. В., д. т. н., професор,
Тягній Л. М., аспірантка
Національний університет «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ВИКОРИСТАННЯ ЗООБЕНТОСУ В ЯКОСТІ ТЕСТ-ІНДИКАТОРІВ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

Моніторинг поверхневих вод є невід'ємною та необхідною складовою контролю за якістю вод у водних об'єктах. Після прийняття Європейським Союзом Рамкової водної директиви (WFD) у 2000 р. у країнах ЄС розпочалась покрокова розробка та впровадження її положень. Це, відповідно, відобразилось в розробці методів з біоіндикації водних об'єктів як однієї з основ моніторингу поверхневих вод [1, 2, 4, 5].

У режимних пунктах спостереження по біотестуванню при вирішенні оперативних завдань біотестування проводять для перевірки відповідності якості води окремих проб установленим нормам, а також для виявлення надзвичайних біологічних ситуацій та зон екологічного лиха [1, 2].

Згідно з чинними нормативами та методикою [1, 2], річкова вода взята з контрольного створу (природна вода) не повинна надавати токсичної дії («хронічної» а, тим більше «гострої») на тест-об'єкти (біоту), що використовується в біотестуванні.

Метою роботи є визначення рівнів впливу випробовуваної води на біоту та розроблення методу «Біотестування в оперативних роботах із оцінки якості поверхневих вод річок до концентрацій біогенних елементів».

Перед початком досліджень проаналізовано сучасні підходи та системи біоіндикації, такі як RBPs (Rapid Bioassessment Protocols), RIVPACS (River Invertebrate Prediction and Classification System) та інші [5, 6].

Американська система RBPs являє собою синтез існуючих методів, які використовуються різними агентствами з водних ресурсів США. Поняття Bioassessment Protocols у системі RBPs сформульовано, як оцінка стану водних об'єктів, з урахуванням використання біологічних спостережень та інших напрямів вимірів резидентної біоти поверхневих вод [5, 6].

Британська система RIVPACS, як єдине ціле вперше була розроблена в Інституті прісноводної екології в 1984 р. і надалі зазнала цілої низки модифікацій [5, 6].

У загальному вигляді підхід, що використовується в системі RIVPACS, зводиться до основних положень: еталонні створи вибираються на підставі якості води; дані з гідрохімії, гідрології та макрозообентозу збираються з великого числа місцеперебування навесні, влітку та восени в кожному створі; співтовариство макрозообентоза з кожного створу обробляється згідно з процедурою, що є системою біоіндикації [5,6,7].

У ході дослідження особлива увага надається вибору місць відбору проб у пунктах спостережень та обов'язковою умовою було їх розташування безпосередньо в екологічно чутливих зонах, розташованих в місці скиду місцевої дощової каналізації та скиду стічних вод. Першим кроком до початку досліджень було побудовано принципову схему відбору проб (рис. 1).

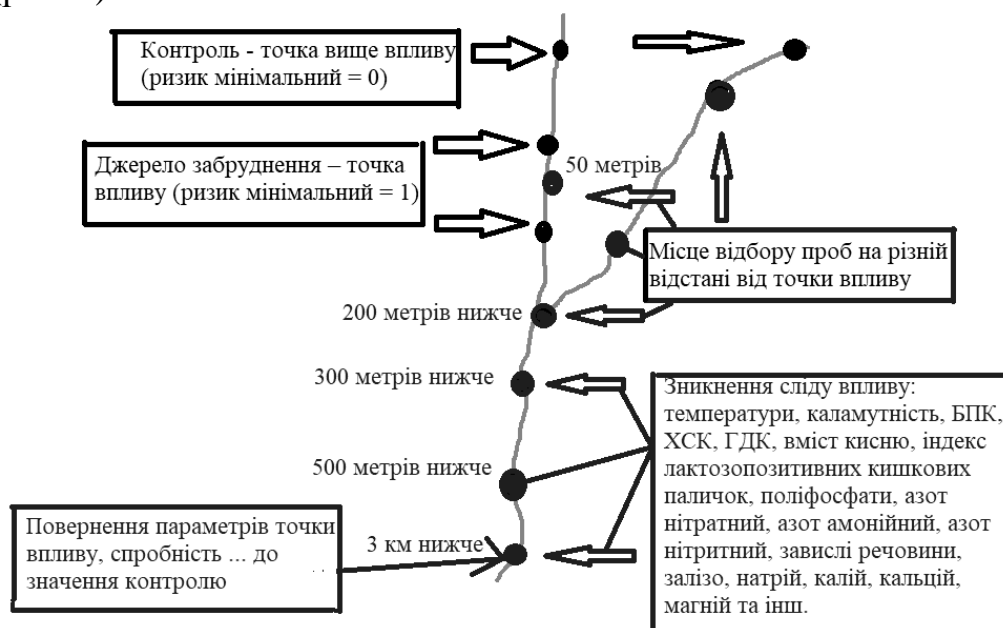


Рис. 1. Принципова схема відбору гідробіологічних проб у водному об'єкті.

При оцінці ступеню впливу тієї чи іншої концентрації речовини, взято в якості тест-об'єкта рачок *Daphnia magna* Cladocera, та рачок *Daphnia toina* Масгосора, що дає можливість відслідкувати за часом загибелі 50% популяції. При спостереженні у проведених дослідах зафіксовані такі популяційні характеристики як виживання, зростання, плодючість та якість потомства [3].

Спостереження за *Daphnia magna* Cladocera, та *Daphnia toina* Масгосора вели у першу годину безперервно, потім протягом 6-8 годин – щогодини.

Проведено біотестування води проб №1, 2 та 3, відібраної нище, вище м. Полтава на річці Ворскла та в місці джерела забруднення.

Реєстрували показники виживання та плодючості. Крім того, враховували поведінку рачків, зміну забарвлення тіла та інші показники життєдіяльності. Факт загибелі *Daphnia* встановлювався за нерухомістю. І за рухливістю вважали *Daphnia*, які лежать на дні судини й не роблять

плавальних рухів після похитування посудини протягом 15 с. (навіть якщо їх антени коливаються). Загиблих *Daphnia* рахували візуально, виймаючи їх із посудини.

При короткочасному біотестуванні на дафніях за 96 год. встановлено таке:

1) у контролі 1 (К-1, відстояна умовно чиста річкова вода р. Ворскла) з 30 ос. *Daphnia* (три повторності, по 10 особин у кожній) вижили 30;

2) у контролі 2 (К-2, вода річки відібрана вище міста впливу) вижили всі 23 особини;

3) у контролі (К-3, вода з річки Ворскла, відібрана в місці джерела забруднення) з 30 *Daphnia* вижило 15, тобто 50 % вихідного числа.

Смертність є високою по відношенню до контролю (до К-1 – 100 %, до К-2 – 77 % та К-3 – 50%) і перевищує прийнятий критерій відмінностей.

Отже, у Контролі-3 виживання достовірно нижче, ніж у Контролі-1. Звідси випливає, що вода з проби № 3, дійсно має «Гостру токсичну дію», на *Daphnia*. Дослід припинено, тому що токсична дія води встановлена вже при короткочасному біотестуванні.

За висновками вода справила «гостру токсичну дію» на *Daphnia* (zareєстровано 50% зниження виживання за 96 год спостережень).

Результати біотестування вказують на невідповідність якості води за токсикологічними показниками встановлених норм.

Біоіндикація в природних спільнотах часто надає єдину можливість отримання інформації про вплив параметрів середовища та їх взаємодію.

До таких параметрів відносяться не тільки концентрації хімічних речовин, а й кліматичні умови, швидкість перенесення речовин у водному або повітряному середовищі, ерозійні процеси в ґрунті, солоність води тощо. Із погляду екологічного нормування чинників середовища такий підхід до індикації є найбільш обґрунтованим, оскільки передбачає облік відгуку реального багатовидового співтовариства на реальне багатокомпонентне навантаження.

Література

1. Методика визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю відповідності їх якості встановленим нормативним вимогам. Затв. наказом Мінекобезпеки України від 31.01.2000 № 27.
2. КНД 211.1.4.046-95. Біотестування та визначення рівнів гострої летальної токсичності зворотних вод, які відводяться у водні об'єкти. Методика. Затв. наказом Мінекобезпеки України від 30.05.95 № 47.
3. ДСТУ 4173-2003. Якість води. Визначання гострої летальної токсичності на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 6341:1996, MOD).
4. Дідух Я. П. Основи біоіндикації». Київ : Наукова думка, 2012. 344 с.
5. Plafkin, J. L. et al. Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: Benthic macroinvertebrates and fish.// U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water Regulations and Standards, Washington, D.C. EPA 440-4-89-001. 1889.
6. Prat N., Puig A., Gonzalez G. Predicció i Control de la qualitat de les aigües dels rius Bess i Llobregat, II: El poblament Faunistic i la seva relació amb la qualitat de les aigües

// In: Estudis s Monografies del Servei del Medi Ambient. Di putaciy de Barcelona, 1983. 184 pp.

7. Rabeni C. F., Wang N. *Bioassessment of streams using macroinvertebrates: are the Chiromidae necessary? // Environmental monitoring and assessment, 2001. Vol. 71. P. 177–185.*

УДК 622.7:622.34

*Ляшок Я. О., д. е. н., професор,
Подкопаєв С. В., д. т. н., професор,
Повзун О. І., к. т. н., доцент,
Вірич С. О., к. т. н., доцент,
Калиниченко В. В., к. т. н., доцент
Донецький національний технічний університет*

ДОСЛІДЖЕННЯ З ДОЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ВІДХОДІВ ЗБАГАЧЕННЯ ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ КОМБІНАТІВ

Щороку внаслідок промислового виробництва кількість технологічних відходів зростає. Особливо це стосується гірничодобувної галузі. За існуючих нині технологій видобування й збагачення корисних копалин від 10 % до 99 % [1] вихідної маси сировини, що вийнято з надр, перетворюється у відходи, які складують на поверхні землі, що призводить до утворення їх величезних техногенних скупчень. У процесі технологічного циклу на гірничо-збагачувальних підприємствах в Україні утворюється щороку близько 600 млн. м³ (або понад 1 млрд. т) мінерально-сировинних відходів, в тому числі 75-80 млн. м³ відходів збагачення [1]. Видобуті в кар'єрах залізисті кварцити направляються до рудозбагачувальних фабрик гірничо-збагачувальних комбінатів (де застосовують багатостадійне збагачення залізної руди), внаслідок чого виходять залізорудний концентрат і відходи збагачення (хвости), які зосереджуються у хвостосховищах. Загальна маса відходів збагачення, накопичених у хвостосховищах залізорудних комбінатів України, становить понад 3 млрд. т [2].

Із такими об'ємами відходів гірничовидобувного виробництва пов'язана сукупність процесів негативного впливу на довкілля. Це, насамперед, забрудненість повітряного басейну (пилоутворення); висока агресивність техногенних вод через наявність технологічних реагентів; токсичність мінеральних речовин, що складають масив порід, та їх елементів; наявність важких металів; вірогідність аварійних ситуацій на об'єктах хвостового господарства (динамічна стійкість масиву) тощо. Внаслідок утвореного техногенного накопичення промислових відходів природні системи суміжних територій потрапляють до зони довготривалого інтенсивного забруднення [1].