

# БІОРЕСУРСИ ТА ЕКОЛОГІЯ ВОДОЙМ

Ribogospod. nauka Ukr., 2018; 1(43): 5-14  
DOI: 10.15407/fsu2018.01.005  
УДК 628.394.1.08 (282.247.326.8)

Received 04.10.2017  
Received in revised form 18.11.2017  
Accepted 09.01.2018

## ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА ЗАПОРІЗЬКОЇ АЕС ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ БІОТЕСТУВАННЯ

**О. В. Охріменко**, [o.okhrimenko\\_nubip@ukr.net](mailto:o.okhrimenko_nubip@ukr.net), Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

**Мета.** Дослідити можливу токсичність водного середовища водойми-охолоджувача Запорізької АЕС для контролю і запобігання забруднення її екосистеми.

**Методика.** При проведенні досліджень було використано метод біологічного тестування для встановлення хронічної токсичності води досліджуваної водойми з використанням в якості тест-об'єкта *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea).

**Результати.** У статті представлено результати визначення токсичності води водойми-охолоджувача Запорізької АЕС методом біотестування на *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg шляхом встановлення достовірної різниці між показниками виживання та плодючості в контрольній і дослідній пробах води. Передумовою вивчення екоотоксичності водного середовища досліджуваного водного об'єкта став підвищений вміст у ньому міді (Cu) та цинку (Zn), що було встановлено попередніми дослідженнями гідрохімічного режиму водойми.

Протягом періоду постановки досліджуваного патологічних змін у піддослідних дафній виявлено не було. Проведене дослідження дозволило зробити висновок про відсутність токсичної дії водного середовища на біоту водойми та можливість використання методу біологічної меліорації для забезпечення стабілізації її екосистеми.

**Наукова новизна.** Проведено оцінку потенційної токсичності води водойми-охолоджувача Запорізької АЕС в умовах істотного антропогенного навантаження та встановлено її відсутність.

**Практична значимість.** Отримані дані можуть бути використані при розробці та обґрунтуванні методів стабілізації екосистем водойми-охолоджувачів та управління біопродуктивністю з метою їх господарського освоєння.

**Ключові слова:** біотестування, токсичність, тест-об'єкт, атомна електростанція, водойми-охолоджувач.

## TOXICITY ASSESSMENT OF THE COOLING RESERVOIR OF THE ZAPORIZHZHIA NUCLEAR POWER PLANT BASED ON BIOTESTING RESULTS

**O. Okhrimenko**, [o.okhrimenko\\_nubip@ukr.net](mailto:o.okhrimenko_nubip@ukr.net), National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

**Purpose.** To investigate the possible toxicity of the aquatic environment of the cooling reservoir of the Zaporizhzhia Nuclear Power Plant to control and prevent pollution of its ecosystem.

**Methodology.** During the study, a biological test method was used to determine the chronic water toxicity of the cooling reservoir using *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) as a test object. The criterion for chronic toxicity was a statistically significant decrease in survival and

© O. В. Охріменко, 2018



fertility of the *Ceriodaphnia* in the experiment compared to control over the three consecutive litters for 7 days. The reliability of the differences between the control and the study was determined by the methods of variation statistics.

**Findings.** The article presents the results of the determination of the toxicity of water in the cooling reservoir of the Zaporizhzhia Nuclear Power Plant by the method of biotesting on *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg by establishing a reliable difference between survival and fertility in the control and experimental water samples. The prerequisite for studying the ecotoxicity of the aquatic environment of the investigated water body was the increased copper content in water, which was established by preliminary studies of the hydrochemical regime of the reservoir.

During the experimental period, no pathological changes in the experimental daphnia were found. The conducted study allowed making a conclusion that there was no toxic effect of the aquatic environment on the biota of the cooling reservoir and the possibility of using the method of biological amelioration to ensure the stabilization of its ecosystem.

**Originality.** The potential toxicity of the aquatic environment of the cooling reservoir of the Zaporizhzhia Nuclear Power Plant was estimated in conditions of significant anthropogenic pressure and its absence was established.

**Practical value.** The obtained data can be used in the development and justification of methods for stabilizing the ecosystems of cooling reservoirs and managing bioproductivity for the purpose of their economic development.

**Keywords:** biotesting, toxicity, test facility, nuclear power station, cooling reservoir.

---

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Важливим резервом рибицтва є водойми-охолоджувачі енергетичних об'єктів. Особливості їх термічного і гідробіологічного режимів зумовлюють їх високу потенційну продуктивність.

Одним із головних факторів антропогенного впливу на екологічний стан водойм є їх забруднення хімічними сполуками, які здатні чинити токсичну дію на водні біоценози, що призводить до зниження їх біопродуктивності, порушення процесів самоочищення та погіршення якості водного середовища. Серед різноманіття токсикантів, що потрапляють до природних вод, найбільш негативний вплив мають важкі метали, пестициди та детергенти. Величина токсичної дії вказаних речовин визначається їхньою концентрацією та експозицією дії [1].

Поряд з цим, водойми-охолоджувачі значною мірою підлягають дії зростаючого антропогенного навантаження, яке впливає на стан їхніх екосистем. Зокрема, знижується їхня біопродуктивність, погіршується санітарний стан і гігієнічна якість води, що ускладнює їх господарське використання. Одним із шляхів подолання цих негативних явищ є інтродукція риб-біомеліораторів, зокрема рослиннідних риб далекосхідного комплексу [2].

Наявність або відсутність токсичних властивостей води визначають методом біотестування, який дає змогу оцінити сукупний токсичний ефект всіх розчинених у воді хімічних речовин з урахуванням різних проявів їх взаємодії. Метою біотестування водного середовища є встановлення на гідробіонтах ступеня та характеру токсичності води, забрудненої біологічно небезпечними речовинами, та оцінка її потенційної небезпеки для водних та інших організмів.

Такий інтегральний метод оцінки токсичності є необхідним доповненням до



гідрохімічного аналізу водних об'єктів. Нормативом гранично допустимого рівня токсичності поверхневих вод є відсутність хронічної токсичності, що характеризує здатність водного середовища забезпечити умови нормального функціонування гідробіонтів та їх відтворювальної функції впродовж ряду поколінь [3].

Біотест являє собою певну систему, що містить в собі тест-об'єкт, методи фіксації досліджуваної реакції та методи обробки одержаної в результаті експерименту інформації [4]. Використання в якості тест-об'єкта ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg має ряд переваг. Як найбільш чутливий до дії широкого спектру хімічних речовин тест-організм, вони дають можливість визначити рівень гострої і хронічної токсичності водного середовища в оперативному режимі [5].

### ВИДЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Додаткове забруднення водойм-охолоджувачів АЕС можливе під час проведення профілактичних промивок зі сторони другого контуру парогенераторів ВВЕР з метою попередження корозійного зносу їх теплообмінних трубок. Для цього використовують наступні миючі розчини:

- суміш ацетату амонію, нітриту натрію та водного аміаку;
- суміш ЕДТК, гідразину і водного аміаку [6].

Так, ацетат амонію сприяє розчиненню сполук, що містять мідь. До того ж, в якості превентивних заходів для попередження корозійних пошкоджень колекторів парогенераторів передбачено періодичне додавання до води гідроксиду літію [7].

Разом з тим, проведені протягом 2008–2011 рр. гідрохімічні дослідження на водоймі-охолоджувачі Запорізької АЕС (ЗАЕС) виявили перевищення ГДК для рибогосподарських водойм за показниками вмісту міді та цинку, що є одним з токсичних важких металів [8]. Металам властива стійкість до руйнування під дією природних факторів, вони здатні поширюватись на значних територіях та мають велику зовнішню поверхню поглинання. Крім того, важкі метали можуть бути біологічно активними.

Потрапляючи внаслідок антропогенної діяльності до водного середовища у міграційно-активному стані, вони долучаються до біологічного кругообігу і за певної концентрації діють токсично на організм гідробіонтів. Поряд з цим, мідь та цинк є есенціальними елементами, які входять до складу білків. Зокрема, мідь у безхребетних міститься в дихальному пігменті гемоціаніні. Проте надмірний її вміст порушує в організмі транспорт заліза та утворення гемоглобіну [9].

Таким чином, метою нашої роботи стало дослідження можливої токсичності води водойми-охолоджувача ЗАЕС для контролю і запобігання забруднення її екосистеми.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Запорізька АЕС (ЗАЕС) є найбільшою електростанцією в Україні та Європі. Розташована вона поблизу м. Енергодар Запорізької області, на лівому березі



Каховського водосховища. Для охолодження конденсаторів турбін та теплообмінного обладнання енергоблоків станції використовується водойма-охолоджувач, що має загальну площу 8,2 км<sup>2</sup> та середню глибину 5 м (рис. 1).

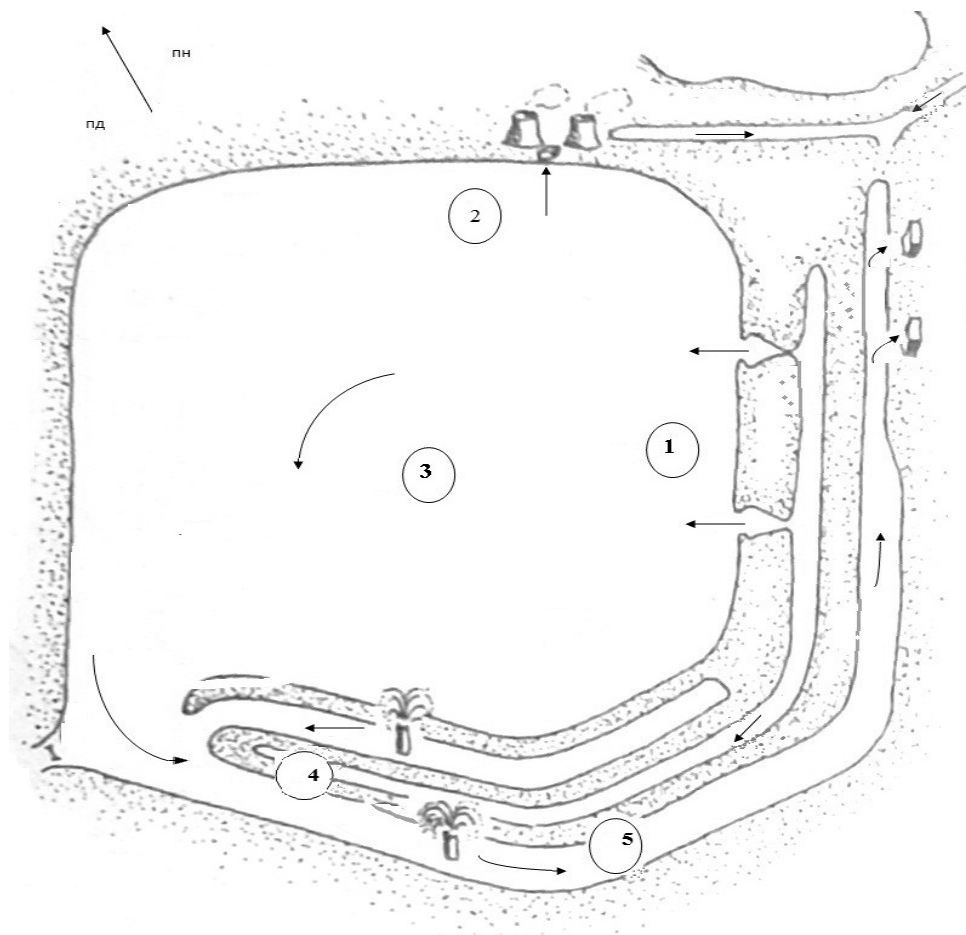


Рис. 1. Схема водойми-охолоджувача Запорізької АЕС та станції відбору проб

Fig. 1. The scheme of the reservoir-cooler of the Zaporizhzhya NPP and the sampling station

Дослідження концентрації важких металів у воді водойми здійснювали за допомогою спектрофотометра в еколого-хімічній лабораторії ЗАЕС.

Визначення рівня екотоксичності води водойми-охолоджувача ЗАЕС проводилось в 2011 р. за показником її хронічної токсичності. При цьому було використано методику біотестування на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg, що ґрунтується на встановленні різниці між рівнем виживання та плодючістю церіодафній у досліджуваній воді та у воді, в якій церіодафнії утримуються (контроль).

Відбір проб здійснювали на 5 станціях, які охоплювали більшість основних біотопів водойми. Застосовували ємності з широкою шийкою. Описували назву



водойми, місце відбору проби, дату та час, метеорологічні дані, характеристику відібраного зразка. Проби не підлягали консервуванню. Об'єм проби складав 1 дм<sup>3</sup>, температура — 20±2°C, концентрація кисню — не менше 6 мг/дм<sup>3</sup>.

Біотестування проводили не пізніше ніж за 6 годин після відбору проб. Тривалість світлового періоду відповідала природній. Щільність посадки однодобових церіодафній в досліді та контролі складала 10 екз./100 см<sup>3</sup>. Їх швидко переносили склянню трубкою діаметром 5–7 мм, зануривши її у воду. Застосовували трикратну повторність.

У якості тест-об'єкта використовували лабораторну культуру *C. affinis* L., яку вирощували у скляному посуді ємністю до 2 дм<sup>3</sup>. Посуд мили харчовою содою і ретельно споліскували дистильованою водою. Для біотестування використовували церіодафній у віці до 24 годин, яких годували за 2–3 години до початку біотестування.

Тривалість біотестування становила 7 діб. Щодоби у кожній посудині проводили заміну проби на свіжу. Новонароджену молодь підраховували і вилучали. Біотестування завершили після того, як 60% самок у контролі дали три послідовні вимети.

Критерієм хронічної токсичності було статистично значиме зменшення рівня виживання та плодючості церіодафній у досліді порівняно з контролем впродовж трьох послідовних пометів за 7 діб. Достовірність різниць між контролем та дослідом визначали методами варіаційної статистики [10, 11].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Водойма-охолоджувач ЗАЕС розташована в степовій зоні України, тому характерними для неї є високі рівні температури води в літній період (31,7–32,8°C), які перевищують допустиму норму для риборозведення — +28°C. Середньосезонні показники температури у водоймі-охолоджувачі сягають 25,1±1,34°C. Вміст розчиненого у воді кисню відповідав нормативним значенням і коливався в межах 6,9–9,2 мг/дм<sup>3</sup>.

Проведеними дослідженнями встановлено, що гідрохімічні показники води водойми-охолоджувача ЗАЕС знаходились у межах нормативних величин (СОУ – 05.01.-37-385:2006), проте спостерігалось періодичне збільшення вмісту нітратів до 4,5 мг/дм<sup>3</sup> (взимку) та сульфатів — до 60,9 мг/дм<sup>3</sup> (впродовж року). Крім того, відмічено високі показники БСК<sub>5</sub> (близько 2,68 мг/дм<sup>3</sup>O<sub>2</sub>), що свідчить про значний вміст у воді легкоокиснюваної органічної речовини. Джерелом надходження біогенних речовин до водойми є очищені господарсько-побутові стоки м. Енергодара.

Вміст заліза загального (Fe<sup>2+</sup> + Fe<sup>3+</sup>) у водоймі коливався в межах 0,16–0,18 мг/дм<sup>3</sup>, не перевищуючи нормативних значень (до 2,00 мг/дм<sup>3</sup>). Сірководень, вільний хлор та метан у водоймі були відсутніми [8].

Протягом періоду досліджень вміст у воді водойми-охолоджувача високотоксичних полютантів свинцю (Pb) та кадмію (Cd) не перевищував ГДК для рибогосподарських водойм. Так, концентрація Pb коливалась в межах 0,001±0,001–0,002±0,002 мг/дм<sup>3</sup>, вміст Cd знаходився на рівні 0,0002±0,0001 мг/дм<sup>3</sup>.



Поряд з цим, показники концентрації небезпечних важких металів міді та цинку були високими та перевищували рибогосподарські нормативи. Концентрація цинку за період досліджень коливалась в межах  $0,043 \pm 0,0003 - 0,045 \pm 0,0003$  мг/дм<sup>3</sup> (за нормативного показника  $0,010$  мг/дм<sup>3</sup>). Вміст у водоймі цинку як біогенного металу регулюється його активним засвоєнням фітопланктоном, оскільки він бере участь в основних реакціях фотосинтезу, тому найвищі його показники відмічено в зимовий період. Загалом, підвищені концентрації Zn є властивими саме для водойм з високими температурами водного середовища, що є характерним і для водойми-охолоджувача ЗАЕС. Небезпечні концентрації цинку в природних водоймах майже не зустрічаються.

Щодо міді, то її вміст знаходився на рівні  $0,021 \pm 0,0002 - 0,025 \pm 0,0002$  мг/дм<sup>3</sup> (нормативний показник —  $0,001$  мг/дм<sup>3</sup>). Так, найвища концентрація міді у воді водойми-охолоджувача спостерігалась в літньо-осінній період, зменшуючись взимку та навесні (рис. 2).

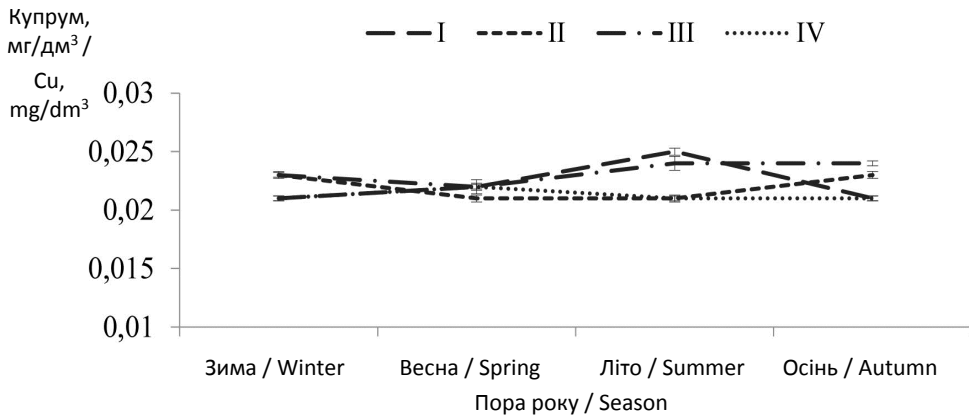


Рис 2. Сезонна динаміка вмісту міді у воді водойми-охолоджувача

\* Примітка: I — 2008 р.; II — 2009 р.; III — 2010 р.; IV — 2011 р.

Fig. 2. Seasonal dynamics of copper content in water of a reservoir-cooler

\* Notes: I — 2008; II — 2009; III — 2010; IV — 2011.

Слід зазначити, що особливістю цього елемента є його здатність до утримання в розчиненому стані, незважаючи на значну тенденцію до седиментації, оскільки процеси комплексоутворення та появи розчинених гідроксидів перебігають досить швидко. Підвищений вміст Cu у водоймі можна пояснити її надходженням з теплообмінного обладнання, а саме — конденсаторів турбін енергоблоків, трубний пучок яких виготовлено із сплавів, що містять мідь.

Проведеними дослідженнями з біотестування води водойми-охолоджувача ЗАЕС встановлено, що рівень виживання самок церіодафній у дослідній воді протягом 7 діб перебував у межах від 80 до 100% (рис. 3).

Середня кількість молоді однієї самки *C. affinis* L. та їх індивідуальна плодючість у досліді та контролі суттєво не відрізнялась (рис. 4). Так, мінімальна



середня кількість молоді однієї самки у досліді становила  $10 \pm 2,50$  екз., а у контролі цей показник склав  $12 \pm 0,74$  екз. відповідно.

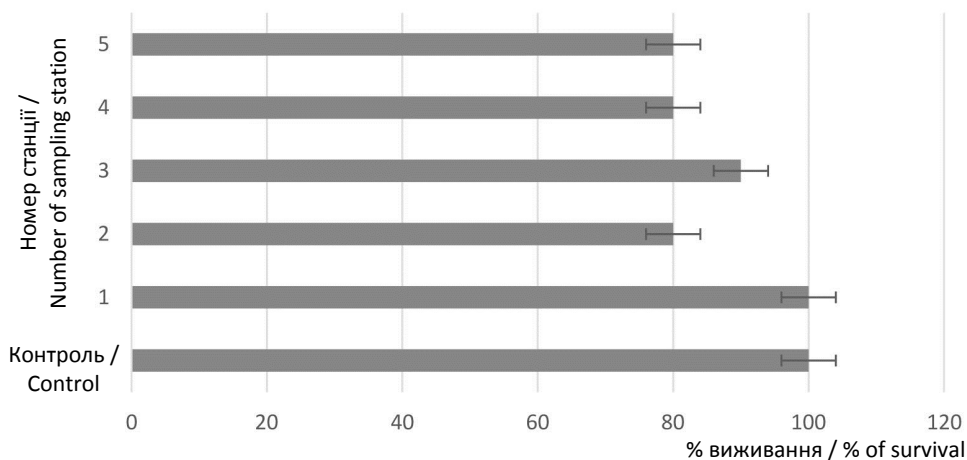


Рис. 3. Показники виживання самок *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg, 2011 р.  
Fig. 3. Survival rates of females *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg, 2011

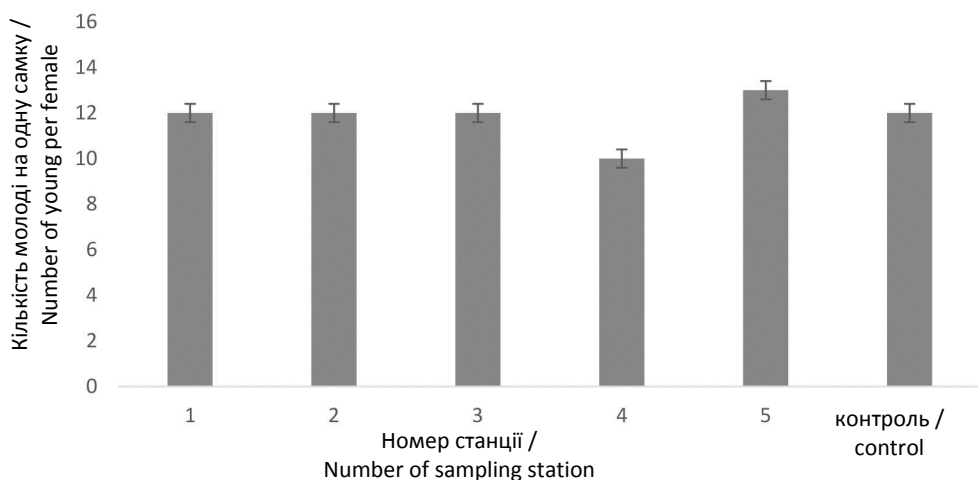
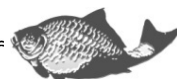


Рис. 4. Біотестування на *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg, 2011 р.  
Fig. 4. Biotesting on *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg, 2011

Критерії достовірності відхилень дослідних даних від контрольних виявились статистично недостовірними (1,73–1,81 при  $P > 0,05$ , що свідчить про відсутність токсичної дії дослідних зразків водного середовища на показники плодючості та виживання тест-об'єктів. Це підтверджується і гідрохімічними показниками води, які, у загальному, не перевищували гранично допустимих концентрацій.

Відсутність токсичної дії міді та цинку, вміст яких у воді водойми-охолоджувача перевищував ГДК, можна пояснити утворенням нетоксичних сполук у результаті антагоністичних реакцій між хімічними речовинами.



## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

За результатами досліджень гідрохімічного режиму водойми-охолоджувача ЗАЕС встановлено перевищення ГДК для рибогосподарських водойм за вмістом важких металів (Cu та Zn). Це явище можна пояснити також збільшенням їх міграційних властивостей за рахунок утворення органомінеральних комплексів, що зумовлюється високою концентрацією органічних речовин у водоймі. Крім того, джерелом надходження міді є теплообмінне обладнання електростанції.

Проведена токсикометрична оцінка якості води водойми-охолоджувача ЗАЕС з використанням державного стандарту зі встановлення хронічної токсичності показала відсутність токсичної дії досліджуваного водного середовища на тест-об'єкт *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Таким чином, використання в технологічних процесах миючих розчинів та підвищений вміст міді та цинку у воді не впливає на загальний екологічний стан досліджуваної водойми та умови життєдіяльності у ній гідробіонтів.

Це дозволяє рекомендувати використання методу біологічної меліорації, що передбачає регулювання продукційно-деструкційних процесів завдяки вилученню органічної речовини трофічними ланцюгами живлення та отримання рибної продукції з метою стабілізації екосистеми водойми.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Екологічна оцінка стану довкілля в зоні аеропорту методами біотестування / Франчук Г. М. та ін. // Вісник НАУ. 2006. № 2. С. 114—117.
2. Егоров Ю. А., Суздалева А. Л. Оценка состояния экосистем водоемов-охладителей // Известия Таганрогского государственного радиотехнического университета. 2002. Т. 29, вып. 6. С. 12—13.
3. Крайнюков О. М. Критерії оцінки чутливості організмів та ефективності методик біотестування для визначення токсичних властивостей води // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2013. № 1054, вип. 8. С. 80—85.
4. Брагинский Л. П. Теоретические аспекты проблем «нормы и патологии» в водной токсикологии // Теоретические вопросы водной токсикологии : 3-й сов.-амер. симпоз. : матер. Ленинград : Наука, 1981. С. 29—40.
5. Biological Test Method: Test of Reproduction and Survival Using the Cladoceran *Ceriodaphnia dubia* // Environmental Protection Conservation and Protection Environment Canada : report EPS 1/RM/21. February, 1992. (Environmental Protection Series).
6. Кишневский В. А., Буравчук Ю. П., Сильютин А. А. Тестовая оценка эффективности моющих растворов при промывках парогенераторов от шламовых отложений // Труды Одесского политехнического университета. 2004. Вып. 1 (21). С. 1—4.
7. Тяпков В. Ф., Шарафутдинов Р. Б. Состояние, основные проблемы и направления совершенствования водно-химического режима АЭС // Вестник Госатомнадзора России. 2003. № 4. С. 8—19.
8. Бабич О. В., Вовк Н. І. Особливості гідрохімічного та термічного режимів водойми-охолоджувача Запорізької АЕС // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. 2011. Вип. 1. С. 313—319.
9. Принципы и методы экологической токсикологии / Гелашвили Д. Б. и др. Нижний Новгород : Нижегородский госуниверситет, 2015. 745 с.
10. ДСТУ 4174:2003. Визначення хронічної токсичності хімічних речовин та води





на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (*Cladocera, Crustacea*). Київ, 2004. С. 1—9.

11. Методика визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю відповідності їх якості встановленим нормативним вимогам. Київ : Український науково-дослідний інститут екологічних проблем, 2000. 28 с.

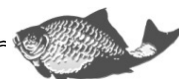
## REFERENCES

1. Franchuk, G. M., Kipnis, L. S., Madzhd, S. M., & Zagoruj, Ya. V. (2006). Ekologichna ocinka stanu dovkillya v zoni aeroportu metodamy biotestuvannya. *Visnyk NAU*, 2, 114-117.
2. Egorov, Ju. A., & Suzdaleva, A. L. (2002). Ocenka sostojanija jekosistem vodoemov-ohladiatelyj. *Izvestija Taganrofskogo gosudarstvennogo radiotekhnicheskogo universiteta*, 29, 6, 12-13.
3. Krajnyukov, O. M. (2013). Kryteriyi ocinky chutlyvosti organizmiv ta efektyvnosti metodyk biotestuvannya dlya vyznachennya toksychnyx vlastyvostryj vody. *Visnyk XNU imeni V.N. Karazina*, 1054, 8, 80-85.
4. Braginskij, L. P. (1981). Teoreticheskie aspekty problem «normy i patologii» v vodnoj toksikologii. *Teoreticheskie voprosy vodnoj toksikologii: III sov.-amer. simpoz. : materialy*. Leningrad: Nauka, 29-40.
5. Biological Test Method: Test of Reproduction and Survival Using the Cladoceran *Ceriodaphnia dubia* (1992). *Environmental Protection Conservation and Protection Environment Canada*. Report EPS 1/RM/21.
6. Kishnevskij, V. A., Buravchuk, Ju. P., & Siljutin, A. A. (2004). Testovaja ocenka jeffektivnosti mozhushhij rastvorov pri promyvках parogeneratorov ot shlamovyh otlozhenij. *Trudy Odesskogo politehnicheskogo universiteta*, 1 (21), 1-4.
7. Tjapkov, V. F., & Sharafutdinov, R. B. (2003). Sostojanie, osnovnye problemy i napravlenija sovershenstvovanija vodno-himicheskogo rezhima AJeS. *Vestnik Gosatomnadzora Rossii*, 4, 8-19.
8. Babych, O. V., & Vovk, N. I. (2011). Osoblyvosti gidroximichnogo ta termichnogo rezhymiv vodojmy-oxolodzhuvacha Zaporiz'koyi AES. *Problemy` zoonzheneriyi ta veterynarnoyi medycyny*, 1, 313-319.
9. Gelashvili, D. B., Bezel', V. S., Romanova, E. B., Bezrukov, M. E., Silkin, A. A., & Nizhegorodcev, A. A. (2015). *Principy i metody jekologicheskoy toksikologii*. Nizhnij Novgorod: Nizhegorodskij gosuniversitet.
10. Vyznachennya hronichnoyi toksychnosti himichnyh rehovyn ta vody na *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (*Cladocera, Crustacea*). (2004). *DSTU 4174:2003. Natsionalnyi standart Ukrainy*. Kyiv.
11. *Metodyka vyznachennya rivniv toksychnosti poverxnevnyh i zvorotnyh vod dlya kontrolyu vidpovidnosti yih yakosti vstanovlenym normatyvnym vymogam*. (2000). Kyiv: Ukrayins'kyi naukovo-doslidnyj instytut ekologichnyh problem.

## ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ВОДНОЙ СРЕДЫ ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ ЗАПОРОЖСКОЙ АЭС ПО РЕЗУЛЬТАТАМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

**А. В. Охрименко**, o.okhrimenko\_nubip@ukr.net, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

*Цель.* Исследовать возможную токсичность водной среды водоема-охладителя Запорожской АЭС для контроля и предотвращения загрязнения его экосистемы.



**Методика.** При проведенні досліджень був використаний метод біологічного тестування для визначення хронічної токсичності води досліджуваного водоему з використанням в якості тест-об'єкта *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea).

**Результати.** В статті представлені результати визначення токсичності води водоему-охладителя Запорізької АЕС методом біотестування на *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg шляхом встановлення достовірної різниці між показателями виживаємості і плодючості в контрольній і експериментальній пробі води. Передумовою вивчення екотоксичності водної середовища досліджуваного водного об'єкта стало підвищене вміст міді і цинку, що було встановлено попередніми дослідженнями гідрохімічного режиму водоему.

Впродовж періоду постановки експерименту патологічних змін у підопитних дафній виявлено не було. Проведене дослідження дозволило зробити висновок про відсутність токсичного впливу водної середовища на біоту водоему і можливість застосування методу біологічної меліорації для забезпечення стабілізації екосистеми.

**Наукова новизна.** Проведена оцінка потенційної токсичності води водоему-охладителя Запорізької АЕС в умовах суттєвої антропогенної навантаження і встановлено її відсутність.

**Практична значимість.** Отримані дані можуть бути використані при розробці і обґрунтуванні методів стабілізації екосистем водоему-охладителів і управління біопродуктивністю з метою їх господарського освоєння.

**Ключові слова:** біотестування, токсичність, тест-об'єкт, атомна електростанція, водоему-охладитель.

