

Біологічні науки

УДК 574.64:504.064

**Крайнюков Олексій Миколайович**

*доктор географічних наук, професор,  
професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

**Крайнюков Алексей Николаевич**

*доктор географических наук, профессор,  
професор кафедри екологічної безпеки та екологічного образования  
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина*

**Krainiukov Oleksii**

*Doctor of Geographical Sciences, Professor  
V.N. Karazin Kharkiv National University*

**Кривицька Іветта Анатоліївна**

*доцент кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

**Кривицкая Иветта Анатольевна**

*доцент кафедры экологической безопасности и экологического образования  
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина*

**Kryvytska Ivetta**

*Associate Professor  
V.N. Karazin Kharkiv National University*

**ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ**

**ВОДИ РІЧКИ КАЛЬМІУС**

**ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА**

**ВОДЫ РЕКИ КАЛЬМИУС**

**ECOLOGICAL AND TOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF QUALITY**

**WATERS OF THE RIVER KALMIUS**

**Анотація.** Представлено результати дослідження якості поверхневих вод р. Кальміус з метою оцінки їх еколого-токсикологічного стану. Встановлено, що 83% від загальної кількості відібраних проб не відповідають встановленим нормативам якості поверхневих та зворотних вод та показникам інтегральної токсичності.

**Ключові слова:** біотестування, хронічна токсичність, гостра летальна токсичність, критерій токсичності, поверхневі води.

**Аннотация.** Представлены результаты исследования качества поверхностных вод г. Кальмиус с целью оценки их эколого-токсикологического состояния. Установлено, что 83% от общего количества отобранных проб не отвечают установленным нормативам качества поверхностных и обратных вод и показателям интегральной токсичности.

**Ключевые слова:** биотестирование, хроническая токсичность, острая летальная токсичность, критерий токсичности, поверхностные воды.

**Summary.** The results of the researches of surface water quality of Kalmius River are presented with the purpose of ecology-toxicological evaluation and their states. It has been found that 83 % of general quantity of selected samples aren't in accordance with the set standards of surface and reversible waters quality and indexes of integral toxicity.

**Key words:** biotesting, chronic toxicity, the acute lethal toxicity, criterion of toxicity, surface water.

**Актуальність проблеми.** Забезпечення водою населення України в повному обсязі ускладнюється через незадовільну якість води водних об'єктів. Якість води більшості з них за станом хімічного і бактеріального забруднення класифікується як забруднена і брудна (IV - V клас якості).

Найгостріший екологічний стан спостерігається в басейнах річок Дніпра, Сіверського Дінця, річках Приазов'я, окремих притоках Дністра, Західного Бугу, де якість води класифікується як дуже брудна (VI клас). Для екосистем більшості водних об'єктів України властиві елементи екологічного та метаболічного регресу.

Для переважної більшості підприємств промисловості та комунального господарства скид забруднюючих речовин істотно перевищує встановлений рівень гранично допустимого скиду. Це призводить до забруднення водних об'єктів, порушення норм якості води.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Особливо значного антропогенного впливу зазнають водні об'єкти, які розташовані в Донецькій області, зокрема в м. Маріуполь, де зосереджені крупні промислові підприємства гірничовидобувної, металургійної, коксохімічної, теплової і інших галузей промисловості, які є одними з найбільших забруднювачів навколишнього середовища регіону. Таким чином, водні об'єкти, що знаходяться в зоні їх впливу, знаходяться під значним антропогенним впливом [1].

Надходження у поверхневі водні об'єкти специфічних хімічних речовин токсичної дії призводить до суттєвих негативних наслідків, зокрема, відбуваються глибокі зміни в структурно-функціональній організації водних екосистем, порушується життєдіяльність водних організмів, біопродукційні та самоочисні процеси у водних об'єктах.

Для визначення токсичних властивостей води з урахуванням сукупної дії присутніх у ній токсичних речовин використовується біотестування - метод експериментального визначення токсичності води за зміною певного показника життєдіяльності тест-об'єкта.

У зв'язку з цим, **метою даної роботи** було здійснення оцінки еколого-токсикологічного стану р. Кальміус, виявлення найбільш екологічно-небезпечних для водних біоценозів ділянок річки для подальшого

визначення факторів, які обумовили наявність токсичних властивостей води.

**Методи дослідження.** Гостру летальну та хронічну токсичність відібраних проб води визначали за допомогою методики біотестування з використанням в якості тест-об'єктів ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg [2,3], яка ґрунтується на встановленні різниці між виживаністю і (або) плодючістю церіодафній у воді, що аналізується (дослід) та у воді, в якій церіодафнії утримуються (контроль).

Методика визначення гострої летальної токсичності ґрунтується на встановленні різниці між кількістю загиблих церіодафній у воді, що аналізується (дослід), та у воді, яка не містить токсичних речовин (контроль).

Критерієм гострої летальної токсичності є загибель 50 і більше відсотків церіодафній у досліді порівняно з контролем за 48 год біотестування.

Методика визначення хронічної токсичності ґрунтується на встановленні різниці між виживаністю і(або) плодючістю церіодафній у воді, що аналізується (дослід) та у воді, в якій церіодафнії утримуються (контроль).

Критерієм хронічної токсичності є статистично значиме зменшення виживаності і (або) плодючості церіодафній у досліді порівняно з контролем впродовж біотестування. Тривалість біотестування становить  $(7 \pm 1)$  діб до появи у 60% вихідних церіодафній трьох пометів.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження відбувались влітку та восени 2019 р., в якості об'єкту дослідження обрано річку Кальміус. Цей водний об'єкт особливо відчуває на собі вплив промислового потенціалу міста. Це пов'язано з тим, що підприємство «Азовсталь», в своїй діяльності використовують водні ресурси, при цьому в річку скидають вже

використані, недостатньо очищені зворотні води, які і є основними забруднювачами.

Всього було відібрано 6 проб води ( які відбиралась у контрольних створах річок, розташованих на 500 м вище і на 150 м нижче скиду стічних вод, а також проба стічної води з підприємства "Азовсталь") у різні сезони року. У пробах води визначали гостру летальну (короткостроковий експеримент) і хронічну токсичність (довгостроковий експеримент) за допомогою методик біотестування з використанням в якості тест-об'єкту ракоподібних церіодафній.

Якість води оцінюють за рівнем її хронічної токсичності та ступенем забрудненості відповідно до класифікаційної шкали [4].

Аналіз результатів досліджень показав, що із 6 відібраних проб 5 виявили гостру летальну токсичність, що складає 83% від загальної кількості проб. Стічна вода з ОАО «МК «Азовсталь»» виявляє гостру летальну токсичність, відноситься до 4 класу токсичності (рівень ОТг – 5.88) і є високотоксичною. Це означає, що стічна вода виявляє також хронічну токсичну дію. Вода, яка була відібрана вище скиду стічних вод не виявила гостру летальну токсичність і відноситься до 1 класу токсичності (рівень ОТг – 1), є нетоксичною, а також не виявила хронічну токсичність. Вода, яка була відібрана нижче скиду стічних вод виявила гостру летальну токсичність і відноситься до 2 класу токсичності (рівень ОТг – 2.62), є слаботоксичною, виявляє хронічну токсичність.

**Висновки.** Підсумовуючи результати еколого-токсикологічної оцінки якості води р. Кальміус, можна зробити висновок про надзвичайне токсикогенне навантаження на водний об'єкт, що досліджувався – практично всі відібрані проби води не відповідали вимогам встановленого нормативу до якості поверхневих вод за токсикологічним показником.

## Література

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2018 році.
2. КНД 211.1.4.056-97. Методика визначення хронічної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Затв. наказом Мінприроди України від 21.05.97. № 68.
3. ДСТУ 4174:2003 Якість води. Визначання хронічної токсичності хімічних речовин та води на *Daphnia magna* Straus і *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 10706:2000, MOD).
4. Методика визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю відповідності їх якості встановленим нормативним вимогам. Київ: Мінекобезпеки України, 2000. 28 с.

## References

1. Regional report on the state of the environment in the Donetsk region in 2018.
2. KND 211.1.4.056-97. Methods for determining chronic water toxicity on crustaceans *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Approved by the order of the Ministry of Environment of Ukraine dated 21.05.97. № 68.
3. DSTU 4174-2003. Water quality. Determination of acute sublethal and chronic toxicity of chemicals and water to *Daphnia magna* Straus and *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 10706: 2000, MOD). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2004.
4. Methods for determining the levels of toxicity of surface and return waters to control compliance with their quality to regulatory requirements. Kyiv: Ministry of Ecological Security of Ukraine, 2000. 28 p.