

# ЕКОЛОГІЯ

УДК [574.64:504.05](477-25)

Л. О. ГОРБАТЮК, О. О. ПАСІЧНА, М. О. ПЛАТОНОВ, О. М. АРСАН,  
С. П. БУРМІСТРЕНКО

Інститут гідробіології НАН України  
пр. Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210

## **РОЛЬ АНІОННИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ТА ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ЗАБРУДНЕННІ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЗА ВПЛИВУ МЕГАПОЛІСА**

---

В статті наведено результати еколого-токсикологічних досліджень Канівського водосховища, зокрема щодо його забруднення аніонними поверхнево-активними речовинами і фенольними сполуками в умовах впливу мегаполіса – м. Києва. Виявлено суттєве зростання ступеня забруднення води вказаними токсикантами за рахунок діяльності об'єктів комунального господарства, а також промислових та енергетичних підприємств м. Києва, що може призвести до антропогенної трансформації екосистеми водосховища.

*Ключові слова:* аніонні поверхнево-активні речовини, фенольні сполуки, Канівське водосховище, водна екосистема, мегаполіс

Сформований в басейні Канівського водосховища багатогалузевий господарський комплекс, насамперед в межах густонаселеного мегаполіса – м. Києва, в структурі якого численні підприємства промисловості, комунального і сільського господарства, споживає значні обсяги води і зумовлює потужне антропогенне навантаження на водну екосистему. За висновками фахівців ІГБ НАНУ, це зумовлює погіршення екологічного стану водосховища та зниження його здатності до самоочищення [7].

Найкрупнішими джерелами антропогенного забруднення Канівського водосховища в межах м. Києва скидами побутових і промислових стічних вод є Дарницький скид, р. Либідь, приток підігрітих вод Київської ТЕЦ-5 і скид Бортницької станції аерації (БСА) на південно-східній околиці м. Києва. Наразі споруди БСА перебувають на етапі підготовки до комплексної реконструкції, яку планується завершити в 2023 р. [8].

До специфічних забруднювачів, що у великих кількостях надходять до Канівського водосховища, належать, зокрема, аніонні поверхнево-активні речовини (АПАР) та фенольні сполуки.

АПАР – необхідний компонент у складі більшості детергентів та миючих засобів. Більшість ПАР легко піддаються біодеградації, а їх кількість значно зменшується за час вторинної обробки на очисних спорудах. Найбільше занепокоєння викликає скид неочищених або недостатньо очищених стоків, що містять значні концентрації ПАР. Незважаючи на високу ефективність видалення при очищенні стоків, певна частка АПАР завжди буде надходити у водні екосистеми внаслідок великих обсягів споживання [10].

Біологічні ефекти, спричинені цим класом речовин, були предметом багатьох досліджень, але до цього часу вивчені недостатньо. Досі немає однозначної думки та чітких висновків про ступінь екологічної небезпеки АПАР.

Достатня кількість достовірних даних, отриманих як в хронічному, так і в субхронічному експерименті, свідчить про токсичний вплив АПАР на гідробіонтів усіх трофічних рівнів [5, 9, 12].

Так, зокрема, токсичні ефекти для гідрофітів, викликані різними ПАР, є складними і дуже видоспецифічними, так само як їх чутливість і толерантність [11, 14].

За даними [13] чутливість різних видів водоростей до певного ПАР може відрізнятись на три порядки, а вплив різних ПАР на однакові види водоростей може варіювати на чотири порядки.

Вважають, що ключовим параметром для прогнозування впливу і розуміння біологічних ефектів ПАР у водних екосистемах є їх сорбція біологічними мембранами [17].

Також до небезпечних сполук, що забруднюють природні води, відносяться феноли. Феноли та їх похідні антропогенного походження потрапляють у водойми з промисловими і побутовими стічними водами, а також при розкладанні пестицидів зі стоками з сільськогосподарських угідь [15, 16]. З іншого боку, феноли утворюються і внаслідок природних процесів, зокрема, розкладу органічного матеріалу, а також можуть синтезуватися і виділятися рослинами [1, 6].

Більшість фенольних сполук (фенол, хлорфеноли, нітрофеноли, амінофеноли та ін.) є токсичними для живих організмів, в т. ч. для людини. Їх вплив характеризується гемато- та гепатотоксичністю, викликає мутагенез і канцерогенез [1, 15].

ГДК летких фенолів складає 1 мкг/дм<sup>3</sup> [4], однак, загальна кількість фенольних сполук, які містяться у водоймах, може перевищувати цю величину у сотні разів [6].

В зв'язку з тим, що комплексні еколого-токсикологічні дослідження Канівського водосховища проводилися досить давно, метою цієї роботи було визначення сучасного рівня його забруднення АПАР та фенольними сполуками для оцінки безпеки існування гідробіоценозів і збереження здатності водойми до самоочищення за умов впливу київського мегаполіса.

### **Матеріал і методи досліджень**

Дослідження токсичного забруднення води київської ділянки Канівського водосховища проводили в липні–жовтні 2016–2017 рр. Карта-схема водосховища в межах м. Києва із зазначенням точок відбору проб представлена на рис. 1.

Відбір проб води для визначення АПАР проводили згідно з методиками, загальноприйнятими в практиці гідроекологічних досліджень [3]. Проби відбирали по акваторії водосховища в літоралі з поверхневого (0,5 м) шару води, у найбільш антропогенно навантажених місцях, починаючи з північної частини акваторії, розташованої до основної міської забудови, з охопленням усіх крупних заток, промислових і рекреаційних зон право- і лівобережної частини міста, і закінчуючи південно-східною частиною київської ділянки нижче скиду БСА.

Для визначення фенольних сполук проводили відбір проб із заток Собаче гирло і Оболонь у верхній частині київської ділянки Канівського водосховища, а також із затоки нижче Південного мосту (в районі ТЕЦ-5) та з річки Дніпро 500 м нижче скиду Бортницької станції аерації (нижче м. Києва) у літній та осінній сезони.

Визначення синтетичних АПАР у воді проводили колориметричним методом, заснованим на їх взаємодії з катіонним барвником метиленовим блакитним з утворенням забарвленої комплексної сполуки, яку екстрагують із води хлороформом [4].

Концентрацію загальних фенольних сполук визначали колориметричним методом з реактивом Фоліна-Чекольте [6].

Результати вимірювань було оброблено статистично.

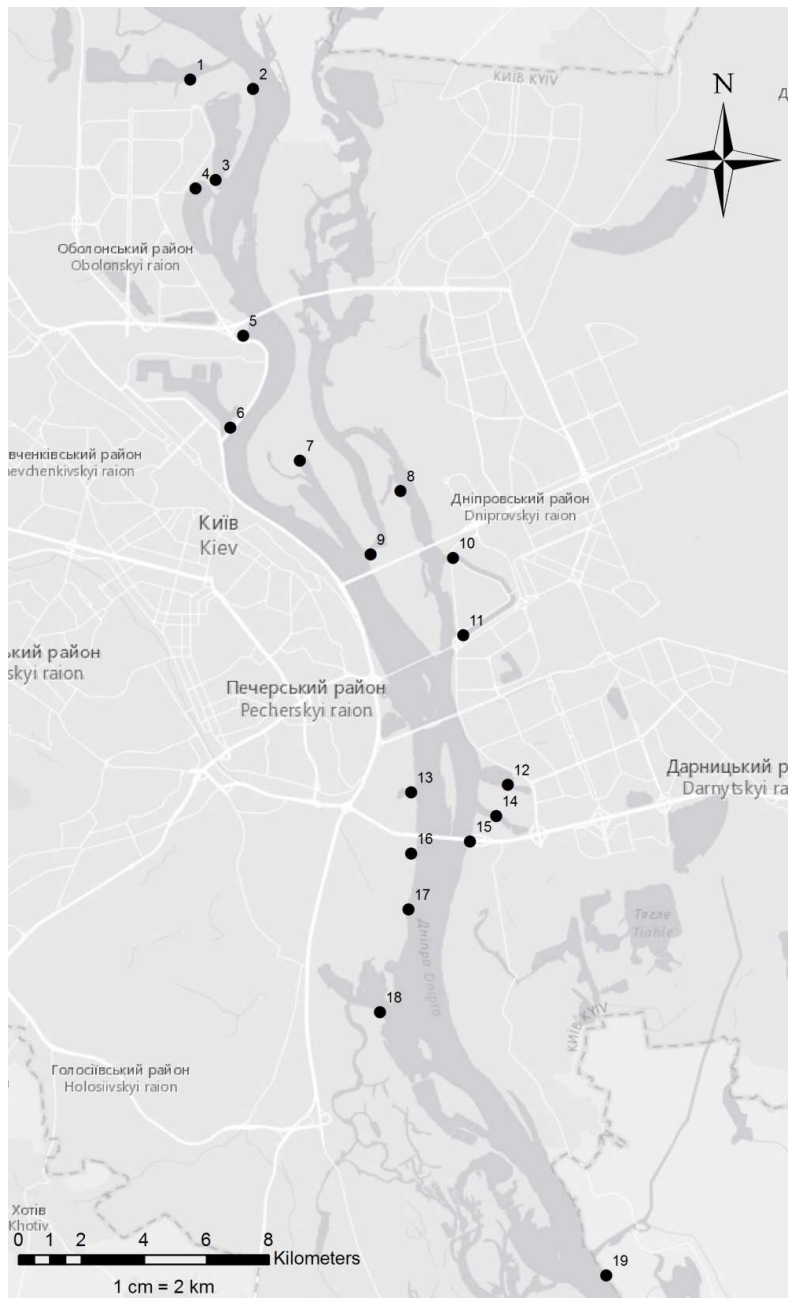


Рис. 1. Карта-схема відбору проб води з Канівського водосховища в межах м. Києва в липні-жовтні 2016-2017 рр.: 1 – затока Верблюд; 2 – р. Дніпро, руслова ділянка вище міської забудови; 3 – затока Собаче гирло; 4 – затока Оболонь; 5 – затока Гарячка (гирло р. Почайна); 6 – Гаванський міст; 7 – затока Матвіївська; 8 – протока Чорторий; 9 – р. Десенка, гирло; 10 – Русанівський канал, вхід; 11 – Русанівський канал, гирло; 12 – затока Берковщина; 13 – затока Дніпровська (М. Видубичі); 14 – затока Осокорки; 15 – Південний міст (М. Славутич); 16 – затока нижче Південного мосту (в районі ТЕЦ-5); 17 – р. Либідь, гирло; 18 – затока Галерна (масив Корчувате); 19 – р. Дніпро, 500 м нижче БСА.

### Результати досліджень та їх обговорення

Як показали результати попередніх досліджень, проведених у 2016 р., концентрація АПАР у воді з руслової ділянки Дніпра вище міської забудови влітку і восени становила 0,02–0,03 мг/дм<sup>3</sup>, а нижче основної забудови мегаполіса після скиду БСА була майже втричі більшою

0,06–0,09 мг/дм<sup>3</sup> і знаходилась на межі гранично допустимих значень (ГДК для АПАР становить 0,1 мг/дм<sup>3</sup>).

В районі промислової зони ТЕЦ-5 нижче Південного мосту також зафіксовано достатньо високі концентрації АПАР – 0,07 мг/дм<sup>3</sup>. Таким чином, за умов антропогенного впливу густонаселеного міста ступінь забруднення води синтетичними АПАР суттєво зростала.

Більш детальні дослідження, проведені в липні-серпні 2017 р., дають інформацію про внесок окремих районів і масивів м. Києва у забруднення води АПАР (рис. 2).

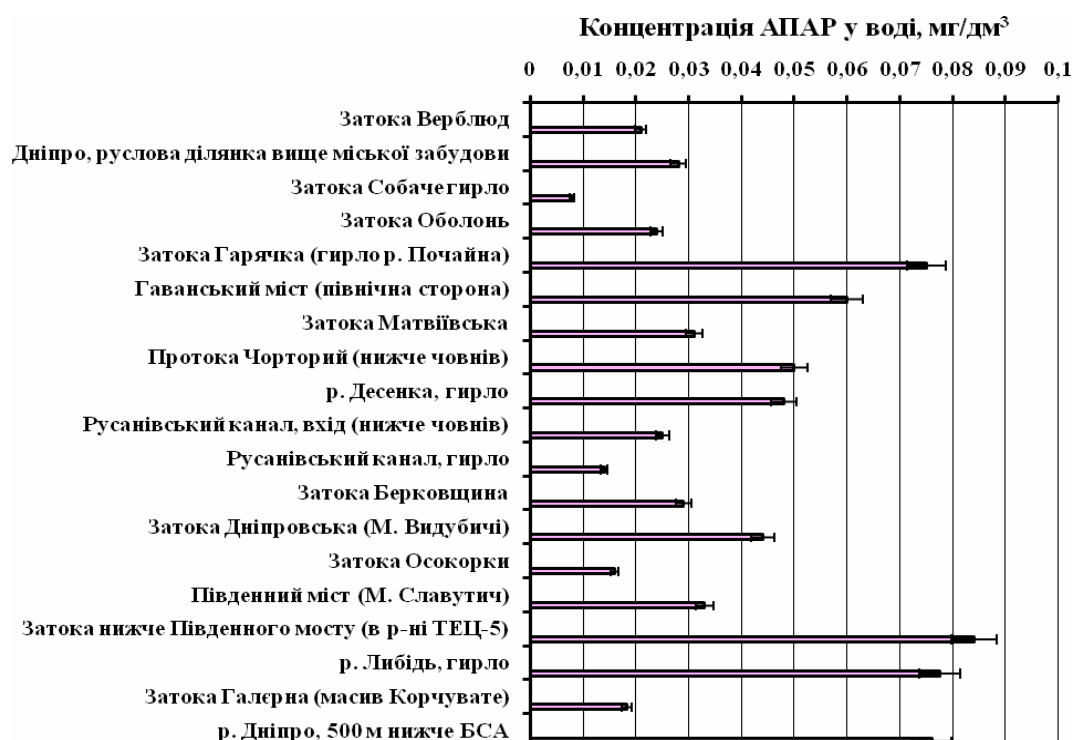


Рис. 2. Концентрація АПАР у воді Канівського водосховища в межах м. Києва у липні-серпні 2017 р.

Було зафіксовано досить низьку концентрацію АПАР (0,01–0,03 мг/дм<sup>3</sup>) у верхів'ї київської ділянки водосховища, в затоках житлових масивів Оболонь, Русанівка, Осокорки, Корчувате. Концентрація АПАР у воді протоки Чорторий, гирлової частини р. Десенка, затоки Дніпровської (М. Видубичі) знаходилась в межах 0,04–0,05 мг/дм<sup>3</sup>, тобто становила близько 0,5 ГДК.

Найбільш забрудненою за вмістом АПАР, концентрація яких наближалась до ГДК і становила 0,075–0,084 мг/дм<sup>3</sup>, виявилась вода в затоці Гарячка (гирло р. Почайна), нижче Південного мосту в районі ТЕЦ-5, в гирловій частині р. Либідь, та нижче скиду БСА, тобто в місцях максимального антропогенного тиску.

Результати досліджень також показують, що влітку різниця у вмісті фенольних сполук у воді верхньої і нижньої частини київської ділянки Канівського водосховища не була суттєвою: вміст фенольних сполук в районі затоки Собаче Гирло становив 114 мкг/дм<sup>3</sup>, затоки Оболонь – 144 мкг/дм<sup>3</sup>, а у воді р. Дніпро (500 м від Бортницької станції аерації) – 162 мкг/дм<sup>3</sup> (рис. 3).

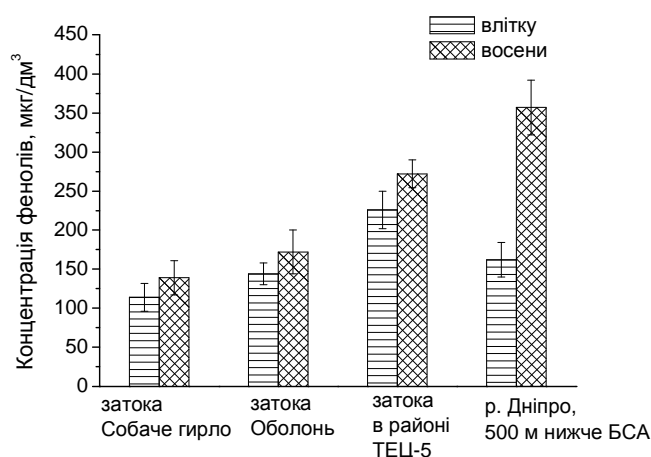


Рис. 3. Вміст фенольних сполук у воді Канівського водосховища в межах м. Києва в липні–жовтні 2016 р.

Восени вміст фенольних сполук у воді Канівського водосховища в районі затоки Собаче гирло становив  $139 \text{ мкг/дм}^3$ , затоки Оболонь –  $172 \text{ мкг/дм}^3$ , тоді як їх вміст у воді Канівського водосховища на ділянці після міської забудови Києва (500 м нижче скиду БСА) був у декілька разів вище і складав  $357 \text{ мкг/дм}^3$ . Очевидно, періодичне збільшення концентрації фенольних сполук у воді Канівського водосховища на ділянці 500 м нижче скиду вод БСА зв'язано з періодичністю скидання вод очисною станцією, а також попусками ГЕС у водосховище [6].

Також підвищений вміст фенольних сполук виявлено у промисловій зоні (затока нижче південного мосту в районі ТЕЦ-5), які потрапляють, очевидно, зі стічними водами підприємств. Тут концентрація загальних фенолів становила  $226 \text{ мкг/дм}^3$  влітку і  $272 \text{ мкг/дм}^3$  восени (див. рис. 3). Збільшення концентрації фенольних сполук в осінній сезон порівняно з літнім, очевидно, пов'язане з їх надходженням у воду і внаслідок розкладу органічного матеріалу після загибелі рослинних організмів.

Окрім точкових джерел забруднень на київській ділянці Канівського водосховища міститься значна кількість дифузних джерел. Здебільшого їх забруднення надходять під час злив з поверхневим зливом з урбанізованої території. Серед негативних чинників, можна відзначити також забруднені, засмічені прибережні смуги, часто захарашчені несанкціонованими звалищами побутових та будівельних відходів, особливо на територіях садових товариств.

### Висновки

За результатами еколого-токсикологічних досліджень Канівського водосховища в межах м. Києва в 2016–2017 рр. виявлено істотне збільшення ступеня забруднення води АПАР та фенольними сполуками. На сьогоднішній день головним джерелом надходження у водойму цих токсикантів є комунальні і промислові стічні води та поверхневий стік з техногенно забруднених територій мегаполісу.

Таким чином, актуальним питанням є розробка та вжиття заходів з мінімізації надходження цих токсикантів у водосховище з метою попередження його антропогенної трансформації та оздоровлення екологічного стану.

1. Булатов А.В. Фотометрическое определение фенолов в природных водах с концентрированием в процессе пробоотбора / Булатов А.В., Михайлова Е.А., Тимофеева И.И. и др. — Вестник СПСГУ. — 2011. — Сер. 4, Вып. 3.
2. КНД 211.1.4.017 — 95 "Методика екстракційно-фотометричного визначення аніонних поверхнево активних речовин (АПАР) з метиленовим блакитним у природних та стічних водах". — 1995. — К.: Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України. Видання офіційне. — 18 с.

3. *Методи гідрокологічних досліджень поверхневих вод* / О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко та ін.; За ред. В. Д. Романенка. — К.: Логос, 2006. — 408 с.
4. *Нормативи та стандарти якості довкілля* [Електронний ресурс] / <http://www.studbook.com.ua>
5. Остроумов С. А. Биологические эффекты при воздействии поверхностно-активных веществ на организмы / С. А. Остроумов. — М.: МАКС-Пресс, 2001. — 334 с.
6. *Сакевич А.И.* Фенольные соединения в воде днепровских водохранилищ / Сакевич А.И., Усенко О.М. // Гидробиол. журн. — 2002. — Т.38, № 4. — С. 103—112.
7. *Состояние экосистемы киевского участка Каневского водохранилища и пути его регулирования* / [Оксиюк О.П., Тимченко В.М., Давыдов О.А.и др.]. — К.: Ин-т гидробиологии НАНУ, 1999. — 59 с.
8. *ПрАТ АК Київводоканал. Реконструкція БСА* [Електронний ресурс] / <https://vodokanal.kiev.ua/rekonstrukcziya-bsa>
9. *Ivanković T.* Surfactants in the environment / T. Ivanković, J. Hrenović // Arh. Hig. Rada Toksikol. — 2010. — Vol. 61, N 1. — P. 95—110.
10. *Jackson M.* Comprehensive review of several surfactants in marine environments: Fate and ecotoxicity / M. Jackson, C. Eadsforth, D. Schowanek et al. // Environ. Toxicol. Chem. — 2016. — Vol. 35, N 5. — P. 1077—1086.
11. *Könnecker G., Regelman J, Belanger S, Gamon K, Sedlak R.* Environmental properties and aquatic hazard assessment of anionic surfactants: physico-chemical, environmental fate and ecotoxicity properties / G. Könnecker, J. Regelman, S. Belanger et al. // Ecotoxicol. Environ. Saf. — 2011. — Vol. 74, N 6. — P. 1445—1460.
12. *Lechuga M.* Acute toxicity of anionic and non-ionic surfactants to aquatic organisms / M. Lechuga, M. Fernández-Serrano, E. Jurado et al. // Ecotoxicol. Environ. Saf. — 2016. — Vol. 125. — P. 1—8.
13. *Lewis M. A.* Chronic toxicities of surfactants and detergent builders to algae: a review and risk assessment / M. A. Lewis // Ecotoxicol. Environ. Saf. — 1990. — Vol. 20, N 2. — P. 123—140.
14. *Pavlić Z.* Toxicity of surfactants to green microalgae *Pseudokirchneriella subcapitata* and *Scenedesmus subspicatus* and to marine diatoms *Phaeodactylum tricornutum* and *Skeletonema costatum* / Z. Pavlić, Z. Vidaković-Cifrek, D. Puntarić // Chemosphere. — 2005. — Vol.61, N 8. — P. 1061—1068.
15. *Michałowicz J., Duda W.* Phenols — sources and toxicity. — Polish. J. of Environ. Stud. — 2007. — Vol. 16, N 3. — P. 347—362.
16. *Musa Z.J.* Estimation of hazardous phenolic compounds in industrial wastewater. — European Academic Research. — 2014. — Vol. II, Issue 8. — P. 10999—11006.
17. *Rosen M. J.* The relationship between the interfacial properties of surfactants and their toxicity to aquatic organisms / M. J. Rosen, F. Li, S.W. Morrall, D. J. Versteeg // Environ. Sci. Technol. — 2001. — Vol. 35, N 5. — P. 954—959.

*Л. О. Горбатюк, Е. А. Пасичная, Н. А. Платонов, О. М. Арсан, С. П. Бурмистренко*  
 Інститут гідробіології НАН України

### РОЛЬ АНИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЗАГРЯЗНЕНИИ КАНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПОД ВЛИЯНИЕМ МЕГАПОЛИСА

В статье приведены результаты эколого-токсикологических исследований Каневского водохранилища, в частности, касающиеся его загрязнения анионными поверхностно-активными веществами и фенольными соединениями в условиях влияния мегаполиса. Обнаружен существенный рост степени загрязнения воды указанными токсикантами за счет деятельности объектов коммунального хозяйства, а также промышленных и энергетических предприятий г. Киева, что представляет угрозу антропогенной трансформации экосистемы водохранилища.

*Ключевые слова:* анионные поверхностно-активные вещества, фенольные соединения, Каневское водохранилище, водная экосистема, мегаполис

*L. O. Gorbatyuk, O. O. Pasichna, M. O. Platonov, O. M. Arsan, S. P. Burmistrenko*

Institute of Hydrobiology, National Academy of Sciences of Ukraine

THE ROLE OF ANIONIC SURFACTANTS AND PHENOLIC COMPOUNDS IN POLLUTION OF THE KANIV RESERVOIR UNDER THE INFLUENCE OF THE MEGALOPOLIS

The diversified economic complex, formed in the basin of the Kaniv reservoir within the densely populated megalopolis – the city of Kyiv, in the structure of which there are numerous enterprises of industry, communal and agricultural sector, consume significant volumes of water and cause a powerful man-made load on the water ecosystem.

The sufficient amount of reliable data obtained in both the chronic and subchronic experiment, show the toxic effect of anionic surfactants on hydrobionts of all trophic levels. Most of the phenolic compounds (phenol, chlorophenols, nitrophenols, aminophenols, etc.) are also capable of toxic effects on living organisms, including humans.

The study of toxic water pollution of Kiev section of the Kaniv reservoir was carried out in July-October 2016–2017.

Sampling was carried out in the most anthropogenically loaded areas of the Kaniv reservoir, starting from the northern part, located before the main urban buildings of Kiev, and ending with the site below the discharges of Bortnitsky station of aeration.

The results of research, conducted in 2016, showed that the concentration of anionic surfactants in water from the Dnipro riverbed before Kiev in the summer and autumn of that year was 0.02–0.03 mg/dm<sup>3</sup>, and below the main buildings of Kiev after the discharges of Bortnitsky station of aeration was almost three times greater – 0.06–0.09 mg/dm<sup>3</sup>.

In the area of industrial zone near the heat and electric power station N5 below the Southern Bridge, there are also high enough concentrations of anionic surfactants – 0.07 mg/dm<sup>3</sup>. Thus, in the conditions of anthropogenic influence of a densely populated city, the degree of pollution of water by synthetic anionic surfactants significantly increased.

In 2017, low concentration of anionic surfactants (0.01–0.03 mg/dm<sup>3</sup>) was recorded in the gulfs of Obolon, Rusanivka, Osokorki, Korchuvate residential areas.

According to 2017 research, the concentration of anionic surfactants in water in the gulfs of Garyachka (mouth of Pochayna River) and below the Southern Bridge in the district of the heat and electric power station N5, and also in water in the mouth of the Lybid River and below the discharges of Bortnitsky station of aeration was 0.075–0.084 mg/dm<sup>3</sup>. Therefore, these places of maximum anthropogenic pressure were the most polluted by anionic surfactants.

The results of studies on the content of phenolic compounds show that in summer the difference in their content in water of the upper and lower parts of Kyiv section of the Kaniv reservoir was not significant. In the autumn, the content of phenolic compounds in water of the Sobache Gyrlo Bay was 139 µg/dm<sup>3</sup>, in the Obolon Bay – 172 µg/dm<sup>3</sup>, while their content in water of the Kaniv reservoir after Kiev (500 m below the discharges of Bortnitsky station of aeration) was several times higher and amounted to 357 µg/dm<sup>3</sup>. The periodic increasing in the concentration of phenolic compounds in water of the Kaniv reservoir 500 m below Bortnitsky station of aeration obviously caused by periodic discharges of water by the station.

Also, the increased content of phenolic compounds was found in the industrial zone (the bay below the Southern Bridge in the district of the heat and electric power station N5), which connected, apparently, with discharges of wastewater by numerous industrial enterprises located there.

In addition to the point sources of pollution a significant number of diffuse sources were found on the Kyiv section of the Kaniv reservoir. Pollution by these substances comes with surface water drainage from the urbanized area. A large number of dirty sewage flows into the water of reservoir due to unauthorized or emergency discharges by some water users.

So, according to the results of ecological and toxicological researches of the Kaniv reservoir within the city of Kyiv in 2016–2017, significant increasing of pollution of water by anionic surfactants and phenolic compounds was revealed. The main sources of income of these toxicants to the reservoir are municipal and industrial wastewaters and surface runoff from technogenically polluted areas of the megalopolis. Thus, the actual issue is the development and implementation of

measures to minimize income of these toxicants to the reservoir in order to prevent its antropogenic transformation and to improve of its ecological state.

*Key words: anionic surfactants, phenolic compounds, Kaniv reservoir, aquatic ecosystem, megalopolis*

Рекомендує до друку

Надійшла 07.03.2018

В. В. Грубінко

УДК 556.536 (477.51)

<sup>1</sup>Г. В. ГУМЕНЮК, <sup>1</sup>І. Б. ЧЕНЬ, <sup>2</sup>Н. Г. ЗІНЬКОВСЬКА

<sup>1</sup>Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
вул. Кривоноса 2, Тернопіль, 46027

<sup>2</sup>Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія імені Тараса Шевченка  
вул. Ліцейна 1, Кременець, 47003

## **ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ГІДРОЕКОСИСТЕМІ р. САКСАГАНЬ (м. КРИВИЙ РІГ)**

Виявлено сезонну динаміку вмісту важких металів у воді, прибережному мулі та ґрунті ставу ім. Леніна, що утворений річкою Саксагань. Встановлено, що вода річки Саксагань, яка протікає в межах м. Кривий Ріг належить до V класу, 7 категорії – дуже брудна, згідно класифікації про ступінь антропогенного забруднення поверхневих вод суші та естуаріїв України.

*Ключові слова: важкі метали, гідроекосистема, перерозподіл, акумуляція, мул, вода, ґрунт, забруднення, р. Саксагань, м. Кривий Ріг*

Кривий Ріг – велике промислове місто з населенням більш ніж півмільйона осіб. Питання екологічної чистоти, в даний час, є найважливішим з точки зору збереження здоров'я населення промислового регіону. Це пов'язано з тим, що основним видом промисловості тут є гірничодобувна сфера – чорна та кольорова металургія. На Кривбасі видобувають три основні промислові типи залізних руд: багаті залізні руди, які безпосередньо використовуються в металургії, а також магнетитові і окиснені залізні кварци. В процесі видобутку і збагачення руд у навколишнє середовище викидається велика кількість металів, серед яких значна частка припадає на важкі метали. Важливими компонентами складових гідроекосистем є йони металів. Залежно від умов середовища (рН, окисно-відновного потенціалу, наявності лігандів) вони існують в різних ступенях окиснення і входять до складу різноманітних неорганічних і металоорганічних сполук [1,3].

Води Криворіжжя мають погану якість. Головними забруднювачами водойм регіону є підприємства металургійної промисловості, комунально-побутові скиди і змив з сільськогосподарських угідь [5].

Метою роботи є дослідити особливості накопичення важких металів (ВМ) в екосистемі річки Саксагань міста Кривий Ріг.

### **Матеріал і методи досліджень**

Об'єктом дослідження є поверхневі води річки Саксагань, що протікає в межах м. Кривий Ріг. Для дослідження вмісту Ni, Co, Pb, Zn, Cd, Fe, Cu, Mn у воді, прибережному мулі та прибережному ґрунті зразки відбирали у ставі ім. Леніна, який утворився від р. Саксагань у м. Кривий Ріг. Цей став знаходиться в близько біля шахт, зокрема відстань між шахтою «Тернівська» і точкою відбору зразків ~ 1км. Проби води відбирали з середини річки із поверхневого горизонту водойм на глибині 0,5-0,7 м. за допомогою пластикових