

REFERENCES

1. Borovykov V. [Art of analysis of data on the computer. For professionals]. 2001;656. Russian.
2. Zhdanov VV. [Hygienic problems of provision with drinking water in Lugansk in area]. 2014;26-30. Ukraine.
3. Goncharuk VV. [New Concept of Provision of population with qualitative water]. 2008;30(3):239-52. Ukraine.
4. Lipovetsky OB. [The results of a questionnaire survey of the population of Ukraine on the quality of tap water and appropriateness refining]. 2014;39-41. Ukraine.
5. Ternavska AI. [On the question of provision with water and water supply in some regions of Ukraine and water quality parameters]. 2010;72-74. Ukraine.
6. Anadu EC, Harding AK. Risk perception and bottled water use. J. Amer. Water Works Assoc. 2000;92:82-92.
7. Gleick PH. The myth and reality of bottled water. In The World's Water: The Biennial Report on Freshwater Resources 2004–2005, Island Press: Washington, DC, USA; 2004.
8. Opel A. Constructing purity: Bottled water and the commodification of nature. J. Am. Culture 1999;22:67-76.
9. The U.S. EPA groups the fifty states into 10 regions based on geography and regional conditions. Available online: <http://www.epa.gov/ow/region.html> (accessed on 28 September 2010).

Стаття надійшла до редакції
03.11.2014



УДК 504.45+613.3](477.74)

*Л.Й. Ковальчук*¹,
*А.В. Мокієнко*²

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ У МІСЦЯХ ВОДОКОРИСТУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО ПРИДУНАВ'Я

*Одеський національний медичний університет*¹
пров. Валіховський, 2, Одеса, 65000, Україна

Державне підприємство Український науково-дослідний інститут медицини транспорту

*Міністерства охорони здоров'я України*²

вул. Канатна, 92, Одеса, 65039, Україна

*Odessa National Medical University*¹

Valihovskyy lane, 2, Odesa, 65000, Ukraine

e-mail: linakovalchuk@i.ua

*State Enterprise Ukrainian Research Institute for Medicine of Transport
of Health Ministry of Ukraine*²

Kanatnaya str., 92, Odesa, 65039, Ukraine

e-mail: mokienko56@mail.ru

Ключові слова: *вода, водні об'єкти, Українське Придунав'я, гігієнічна оцінка*
Key words: *water, aqueous objects, Ukrainian Danube region, hygienic estimation*

Реферат. Гигиеническая оценка состояния водных объектов в местах водопользования населения Украинского Придунавья. Ковальчук Л.И., Мокієнко А.В. Данные литературы и результаты мониторинга воды водных объектов Украинского Придунавья по санитарно-микробиологическим, физико-химическим и санитарно-химическим показателям свидетельствуют о неблагоприятных изменениях их состояния, особенно при сравнении качества воды р. Дунай и воды придунайских озер (Кагул, Кугурлуй, Ялпуг, Катлабуг, Китай) и озера Сасык. Подтверждением антропогенности источников загрязнения данных водных объектов

являються високі цифри неорганічного азота, що сприяє евтрофікації водоемів і деградації існуючих екосистем. Це можна розглядати як персистенцію загрози ускладнення санітарно-епідеміологічної ситуації. Слід вважати необхідним проведення углибоного моніторингу якості води поверхневих водоемів регіону з метою виявлення ознак антропогенного забруднення хімічного (пестициди, нафтопродукти, феноли, стійкі органічні забруднювачі) і біологічного (умовно-патогенна і патогенна мікрофлора) походження.

Abstract. Hygienic estimation of aqueous objects state in places of water use by population of Ukrainian Danube region. Kovalchuk L.J., Mokiienko A.V. *The literature data and results of monitoring of the aqueous objects of Ukrainian Danube region on sanitary-microbiological, physical and chemical and sanitary-chemical indicators testify to adverse changes of their condition, especially in comparison with quality of the Danube water and the waters of the Danube lakes (Kagul, Kugurlyi, Yalpug, Katlabug, Kitay) and the lake Sasyk. High levels of inorganic nitrogen which strengthens eutrophication of reservoirs and degradation of the existing ecosystems are confirmation of antropogenicity of the pollutant sources. This may be considered as persistency of threat to sanitary-and-epidemiologic situation. It is necessary to carry out profound monitoring of water quality of the superficial reservoirs in the mentioned region to reveal anthropogenous pollution of chemical (pesticides, oil products, phenols, stable organic pollutants) and biological (conditional-pathogenic and pathogenic microflora) substances.*

Стан водного господарства є однією з найгостріших проблем соціально-економічного розвитку Українського Придунав'я. Якість води в Дунаї під впливом забруднення (переважно з інших країн Європи) потребує відповідної регламентації, моніторингу та контролю на рівні міжнародного співробітництва. Це повною мірою стосується придунайських озер (Кагул, Кугурлуй, Ялпуг, Катлабуг, Китай), гідрологічний зв'язок яких з Дунаєм порушений. Ці водні об'єкти не мають захисних водоохоронних смуг і потерпають від зростаючого антропогенного навантаження [6]. У результаті досліджень, виконаних в рамках проекту ТАСІС (2001-2002 рр.), обґрунтована необхідність радикальної зміни режимів водообміну озер з Дунаєм для мінімізації подальшого погіршення якості озерних вод [8, 9].

Слід зазначити обмеженість даних літератури щодо якості води р. Дунай та придунайських озер, які розташовані на півдні Одеської області (Ізмаїльський, Болградський, Кілійський, Ренійський, Татарбунарський райони). Тому мета цієї роботи полягала в аналізі даних літератури та гігієнічній оцінці стану водних об'єктів у місцях водокористування населення Українського Придунав'я.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Як матеріали використана звітна документація (форма 18) Одеської державної санітарно-епідеміологічної служби за 2009-2013 рр. та результати досліджень якості води поверхневих водойм, які проведені у санітарно-хімічних лабораторіях районних санітарно-епідеміологічних станцій м. Ізмаїл, Ізмаїльського, Кілійського, Ренійського, Болградського та Татарбунарського районів Одеської області впродовж 2009-2013 рр.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Для стоку Дунаю є характерним інтенсивне фекальне забруднення. Це підтверджують результати досліджень мікробіологічного (фекального - *E. coli* та ентерококи) забруднення Дунаю у 31 точці відбору (22 точки безпосередньо на Дунаї, 9 – у притоках) у Німеччині, Австрії, Угорщині, Сербії, Румунії. Стан забруднення класифіковано як критичний, сильно або надмірно забруднений. Найбільш високі рівні забруднення знайдені у Дунаї між Будапештом і Белградом [7].

Масове розмноження синьо-зелених водоростей в оз. Сасик є важливим фактором, що визначає розвиток і розподіл бактерій в озерній воді. При великій кількості фітопланктону на ділянках, де концентруються нагонні маси синьо-зелених водоростей, слід очікувати максимального розвитку бактерій, у тому числі й бактерій групи кишкової палички, умовно-патогенних та патогенних мікроорганізмів і, насамперед, легіонел. Не виключене і формування стійкого вогнища холери, оскільки періодично в морській воді виявляються НАГ - вібріони, а також природноосередкових зоонозних інфекцій – туляремії і лептоспірозу [4].

За даними санепідемстанції Татарбунарського району, на які посилається автор [4], вода водоймища не відповідає вимогам СанПіН № 4030-88 [5] за показниками: загальної мінералізації (в 1,5-4,5 рази вище норми), вмісту хлоридів (в 1,5- 2,0 рази), колі-індексу (в 230 - 2400 разів).

Лабораторія Дунайського басейнового управління водних ресурсів (ЛДБУВР) здійснює моніторинг стану поверхневих вод на їх відповідність чинним вимогам [2, 3].

У 2013 р. встановлено, що за рівнем забрудненості п'ять водних об'єктів: р. Дунай, озера

Ялпуг-Кугурлуй, Кагул, Катлабух, р. Ялпуг – можна віднести до категорії «слабко забруднених», сім водних об'єктів: оз. Китай, малі річки Карасулак, Єніка, Ташбунар, М. Катлабух, В. Катлабух, Аліяга – до категорії «помірно забруднені». Найгірша якість води спостерігалась у р. Киргиз-Китай у транскордонному пункті спостереження на кордоні з Молдовою.

За роки спостережень були неодноразово зафіксовані скиди забруднюючих речовин зі сторони Молдови. Проте, за даними ЛДБУВР, транскордонне забруднення з Молдавської території продовжується та посилюється.

Якість води в р. Дунай, озерах Ялпуг-Кугурлуй та Кагул за вмістом розчинених органічних сполук (ХСК, БСК), марганцю, фенолів частково або повністю не відповідає нормативам якості води за СанПіН 4630-88 [5].

Головною проблемою озер Катлабух, Китай та всіх малих річок є не тільки високий рівень мінералізації води (перевищення допустимої величини до 7 раз), а й надмірне забруднення органічними речовинами (перевищення нормативів якості води до 10 раз).

Для покращання стану поверхневих водних об'єктів у зоні діяльності ДБУВР необхідно враховувати та зменшувати всі існуючі антропогенні та природні фактори та ризики погіршення якості вод.

погенні та природні фактори та ризики погіршення якості вод.

Результати моніторингу стану водних об'єктів Українського Придунав'я у місцях водокористування населення у 2009-2013 рр. показали таке.

Констатовано високі відсотки невідповідності якості води за санітарно-мікробіологічними показниками всіх водних об'єктів 1 та 2 категорії. Найбільш загрозлива ситуація склалася в м. Ізмаїл, Кілійському, Ренійському та Татарбунарському районах, де відсоток невідповідності коливався від 13,6 % для водойм 1 категорії (Кілійський район, 2012 р.) та 14,7% для водойм 2 категорії (Ренійський район, 2013 р.) до 100 % для водойм 1 категорії (м. Ізмаїл, 2009-2011 рр.). При цьому, за індексом ЛКП, який є критерієм свіжого фекального забруднення, невідповідність констатовано у 100% наднормативних проб в Ізмаїлі (2009-2011 рр.), Ренійському та Татарбунарському районах (2009-2013 рр.), Кілійському районі (2011-2013 рр.). Якщо ж порівнювати ці показники сумарно по всіх районах з даними по області (рис. 1-4), з'ясується, що питома вага зразків, які не відповідають нормативним вимогам, є досить значною, особливо стосовно водойм 1 категорії.

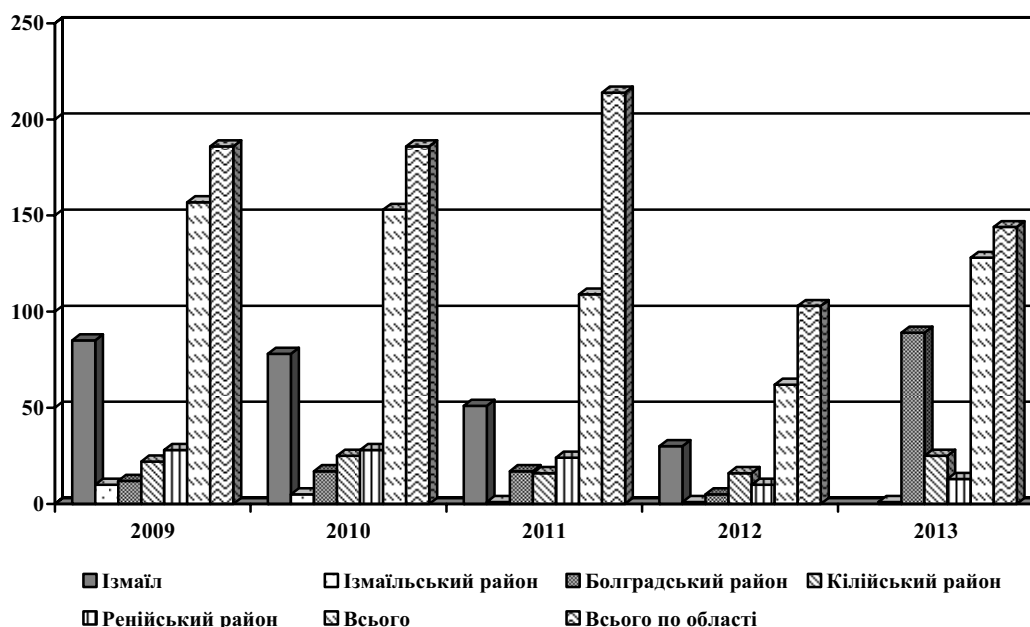


Рис. 1. Порівняльна характеристика невідповідності (кількість зразків) якості нормативним вимогам за санітарно-мікробіологічними показниками води водойм 1 категорії (ріки, канали) Українського Придунав'я у місцях водокористування населення за даними моніторингу 2009-2013 рр.



Рис. 2. Порівняльна характеристика невідповідності (кількість зразків) якості нормативним вимогам за індексом ЛКП води водойм 1 категорії (ріки, канали) Українського Придунав'я у місцях водокористування населення за даними моніторингу 2009-2013 рр.

Результати фізико-хімічних та санітарно-хімічних досліджень, які оцінювали на відповідність вимогам чинних нормативних документів СанПіН № 4630-88 [5] та ДСТУ 4808:2007 [1], показують таке: у цілому вода р. Дунай впродовж всього періоду досліджень у всіх точках відбору за основними фізико-хімічними показниками відповідала чинним вимогам ДСТУ

4808:2007 до джерел 1-2 класу якості [1], за винятком рН (1-3), оскільки цей показник суттєво коливався від 6,45 до 8,20 (м. Ізмаїл), 6,78-8,17 (м. Рені), 7,5-8,37 (м. Кілія), 6,98-9,19 (м. Вилкове). Що стосується вимог СанПіН № 4630-88 [5], відзначається повна відповідність, за винятком прозорості для досить великої частини зразків.

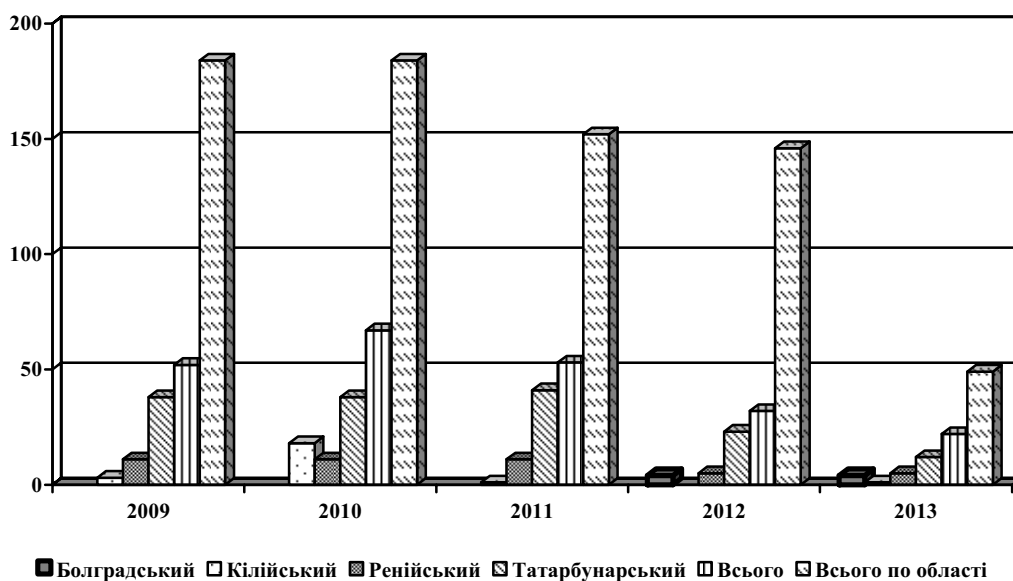


Рис. 3. Порівняльна характеристика невідповідності (кількість зразків) якості нормативним вимогам за санітарно-мікробіологічними показниками води водойм 2 категорії (озера, лимани) Українського Придунав'я у місцях водокористування населення за даними моніторингу 2009-2013 рр.

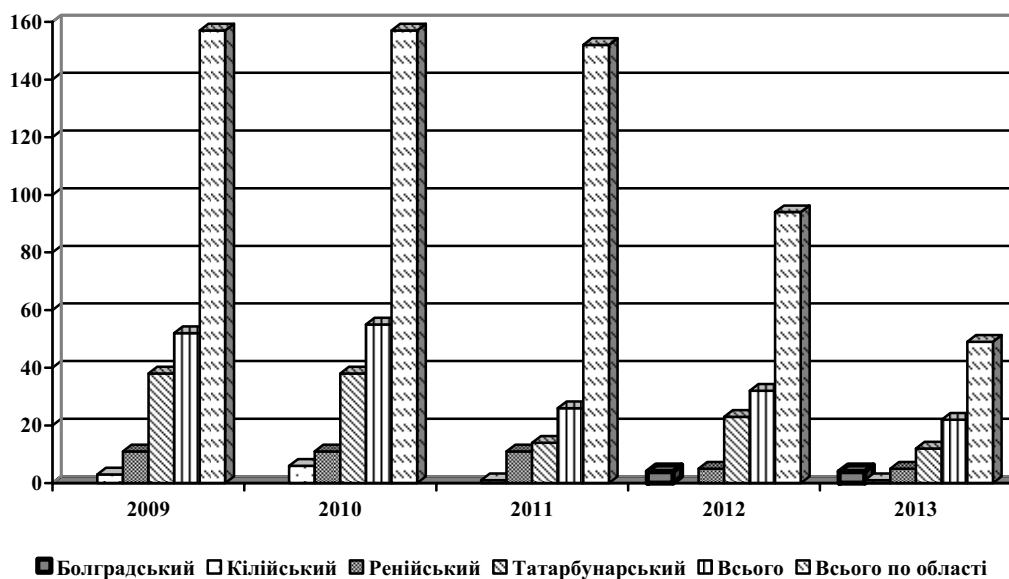


Рис. 4. Порівняльна характеристика невідповідності (кількість зразків) якості нормативним вимогам за індексом ЛКП води водойм 2 категорії (озера, лимани) Українського Придунав'я у місцях водокористування населення за даними моніторингу 2009-2013 рр.

Санітарно-хімічні показники для всіх чотирьох об'єктів суттєво не вирізнялися стосовно параметрів відповідності/невідповідності. За вмістом заліза, фтору, кремнію, кадмію, свинцю, цинку, хрому шестивалентного, марганцю, міді проби води р. Дунай у різні періоди моніторингу відносились до 1,2 класу якості [1] або відповідали нормативу [5]. Для нафтопродуктів є певні відмінності: якщо за СанПіН № 4630-88 [5] це відповідність, то за більш жорстким нормативом [1] – це 2,3 клас якості. Такі ж розбіжності нормування стосуються вмісту аміаку, нітритів та нітратів: якщо СанПіН № 4630-88 [5] такі значення трактував як відповідність вимогам, то більш жорсткий норматив [1] відносить ці води до 2,3 (аміак), 2-4 (нітрити), 4 (нітрати) класу якості.

За даними ЛДБУВР, середній вміст неорганічних сполук азоту у воді Дунаю на українській території становить 1,55 мг/дм³. Якщо ж порівняти їх з тими, які встановлені санепідсужбою, з'ясується: у м. Ізмаїл коливання становили (мг/дм³) від 6,346 до 15,011, у м. Рені – 4,14-11,747, у м. Кілія – 2,348-10,626, м. Вилкове – 2,488-7,346. Тобто, ці цифри перевищують перші у 4,1-9,7; 2,7-7,6; 1,5-6,8; 1,6-5,0 разів.

Якщо ж зважати на те, що надмірна евтрофікація водойм починається при вмісті у воді азоту в концентрації 0,2-0,3 мг/дм³, такі рівні

забруднення сполуками азоту слід розглядати як загрозові для р. Дунай у визначених точках відбору за період спостережень.

При аналізі результатів фізико-хімічних та санітарно-хімічних досліджень води із зрошувального каналу р. Дунай – оз. Сасик та в самому оз. Сасик привертає увагу різке погіршення якості води р. Дунай майже за всіма показниками. За СанПіН № 4630-88 [5] більшість проб не відповідає вимогам за показниками прозорості, хлоридів, сульфатів, натрію, сухого залишку. Якщо порівнювати (за ДСТУ 4808:2007) [1] ці дані із результатами оцінки дунайської води, з'ясується, що за кольоровістю якість погіршується від 2 до 2-4 класу; окиснюваністю – від 1,2 до 2,3; загальною жорсткістю – від 2 до 2-4; магнієм – від 2 до 3,4; хлоридами – від 1 до 1-4; сульфатами – від 1,2 до 2-4; сухим залишком – від 1 до 4; рН – від 1-3 до 3 класу якості. Наприклад, концентрації хлоридів у зразках води, які відібрано в каналі, порівняно зі зразками дунайської води, стрімко збільшується від 28,42 до 468,0 і від 21,25 до 1133 мг/дм³, тобто в 16,7 та 54 рази відповідно. Порівняння показника сухого залишку дунайської води та води оз. Сасик (рис. 5) свідчить про його різке підвищення. Це ж характерно для показника перманганатної окиснюваності (рис. 6), яка для зазначених зразків підвищується в 1,2-4,7 разу.

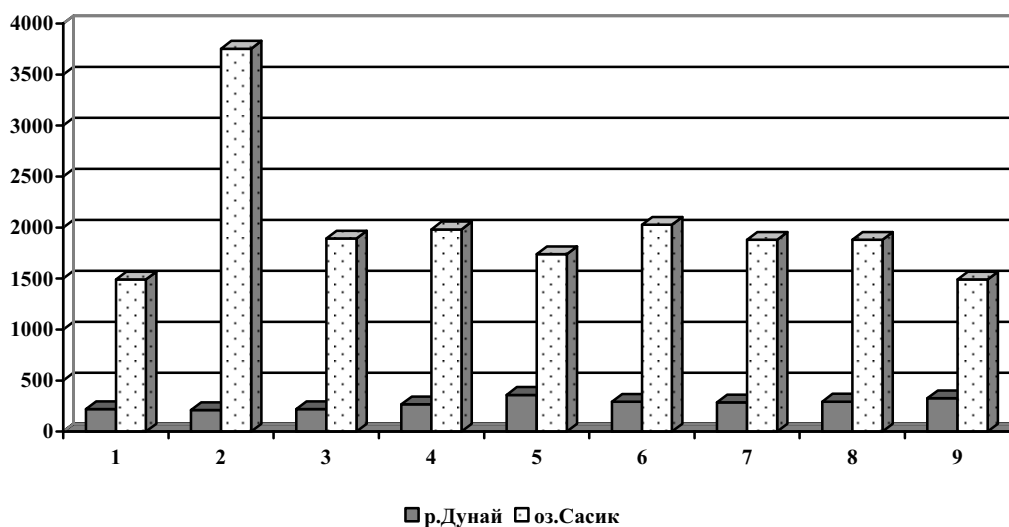


Рис. 5. Порівняння показника сухого залишку (мг/дм³) дунайської води та води оз. Сасик (1-9 – номери зразків)

Різке погіршення якості дунайської води протягом транспортування каналом та в самому оз. Сасик демонструється також при порівнянні показника кольоровості (рис. 7).

В оз. Сасик спостерігається тенденція до збереження підвищеного вмісту неорганічних

сполук азоту у воді Дунаю (2,63-10,63 мг/дм³), які перевищують середньостатистичний рівень у 1,7-6,9 разу. Будь-якого погіршення стану цього озера за санітарно-хімічними показниками не констатовано.

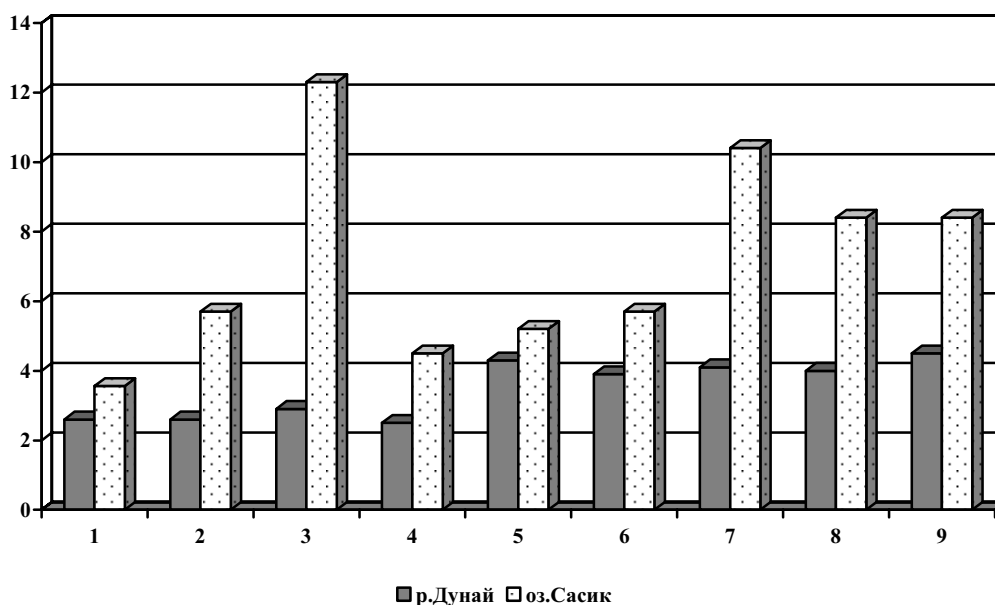


Рис. 6. Порівняння показника перманганатної окиснюваності (мгО/дм³) дунайської води та води оз. Сасик (1-9 – номери зразків)

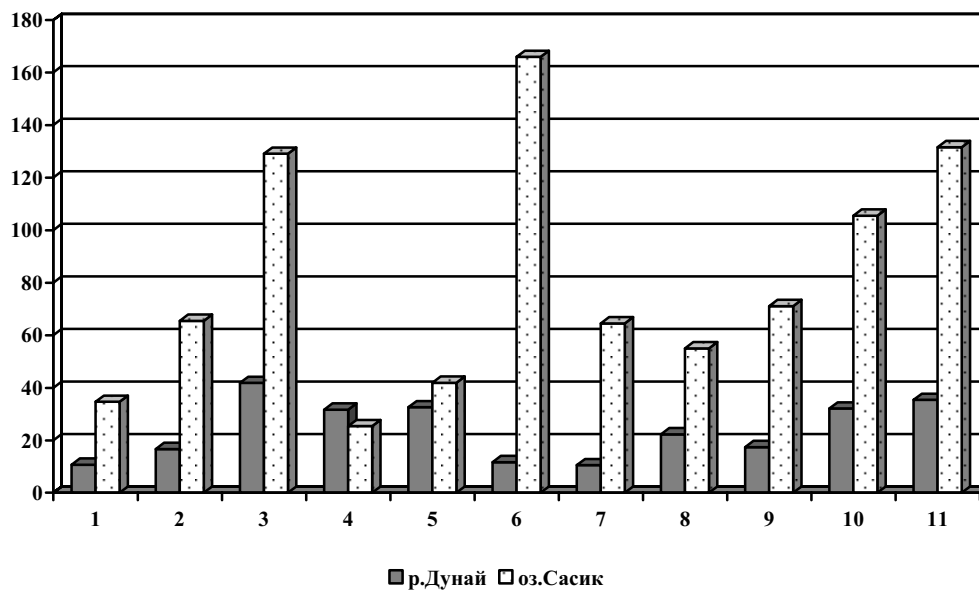


Рис. 7. Порівняння показника кольоровості (градуси) дунайської води та води оз. Сасик (1-11 – номери зразків)

Результати фізико-хімічних та санітарно-хімічних досліджень води озер Китай, Кагул, Ялпуг, Катлабух показують таке. Перш за все, привертає увагу стан якості озер Китай та Катлабух. В оз. Китай спостерігається висока кольоровість 108,62, 128,7 (у середньому 118,65), яка у 5,2 разу перевищує середньостатистичний показник (22,8) для зразків води зі зрошувального каналу р. Дунай-оз. Сасик, оз. Сасик.

Продовження порівняння фізико-хімічного стану дунайської води і води оз. Катлабух та оз. Китай показує таке: за показниками окиснюваності, лужності, загальної жорсткості, а також кальцію, магнію, хлоридів, сульфатів, бікарбонатів, натрію, сухого залишку (рис. 8) їх рівень у воді названих озер перевищує рівні в дунайській воді у 3,7 і 4,1; 2,2 і 1,7; 4,2 і 9,3; 1,5 і 2,9; 9,8 і 22,7; 17,3 і 31,4; 21 і 48,5; 18,8 і 1,5; 28 і 59,6; 4 і 4,3; 8,9 і 17,6 разу відповідно.

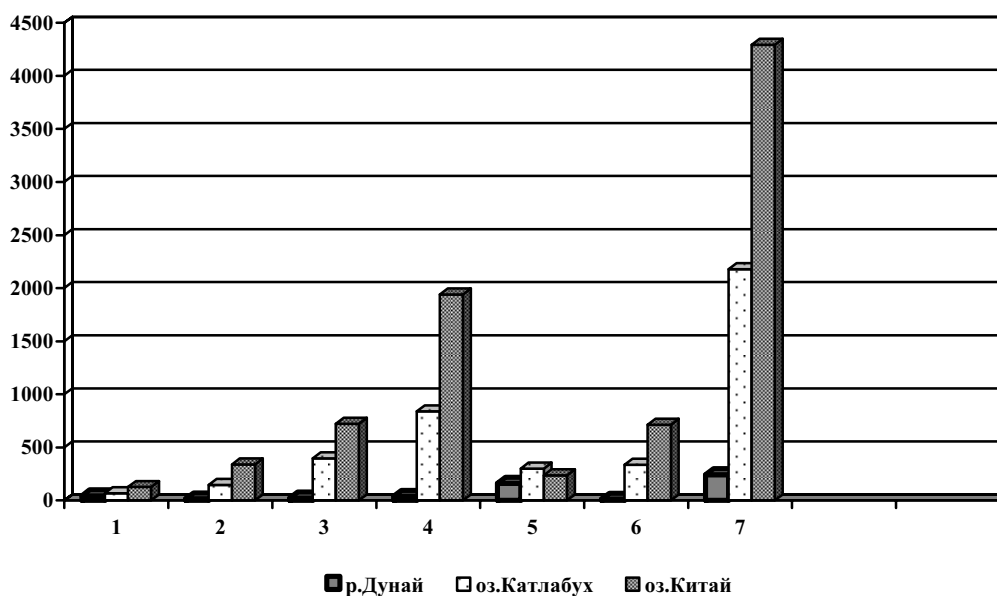


Рис. 8. Порівняння показників сухого залишку (мг/дм³) та макрокомпонентного складу (мг/дм³) води р. Дунай, оз. Катлабух та оз. Китай (1 – кальцій, 2 – магній, 3 – хлориди, 4 – сульфати, 5 – бікарбонати, 6 – натрій, 7 – сухий залишок) (1-7 – номери зразків)

Для санітарно-хімічних показників слід зазначити високі цифри неорганічного азоту у воді оз. Китай 18,522 та 10,499, які перевищують середньостатистичний рівень у 11,9-6,8 разу. Це підтверджують дані ЛБУВР за 2012 р., які свідчать про те, що цей об'єкт тоді знаходився у найгіршому стані, порівняно з останніми, і належав до категорії «брудних».

ВИСНОВКИ

1. Дані літератури і результати моніторингу води водних об'єктів Українського Придунав'я за санітарно-мікробіологічними, фізико-хімічними та санітарно-хімічними показниками свідчать про несприятливі зміни їх стану, особливо при порівнянні якості води р. Дунай і води приду-

найських озер (Кагул, Кугурлуй, Ялпуг, Катлабуг, Китай) та оз. Сасик.

2. Підтвердженням антропогенності джерел забруднення цих водних об'єктів є високі цифри неорганічного азоту, що сприяє евтрофікації водойм та деградації існуючих екосистем. Це можна розглядати як персистенцію загрози ускладнення санітарно-епідеміологічної ситуації.

3. Слід вважати за необхідне проведення поглибленого моніторингу якості води поверхневих водойм регіону з метою виявлення ознак антропогенного забруднення хімічного (пестициди, нафтопродукти, феноли, стійкі органічні забруднювачі) та біологічного (умовно-патогенна та патогенна мікрофлора) походження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання: ДСТУ 4808-2007. - К.: Держспоживстандарт України, 2007. - [Чинний від 01.01.2009]. - 36 с.

2. Керівні нормативні документи (КНД 211.1.1.106-2003) «Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів)» / В.П. Білогуров, В.Ю. Бакланова, С.О. Діяконова. — К.: Мінекоресурсів, 2003. — 70 с.

3. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк [та ін.]. - К.: Символ-Т, 1998.- 28 с.

4. Русев И. Прорыв Сасыкской блокады: тернистый путь возрождения жемчужины причерноморья / И. Русев. - Одесса: Астропринт, 2001. - 464 с.

5. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. СанПиН № 4630 - 88. - М.: МЗ СССР, 1988. - 69 с.

6. Українське Придунав'я: проблеми і перспективи розвитку у контексті міжнародного співробітництва / О.Г. Топчієв, Л.П. Платонова, А.М.Шашеро [та ін.] // Вісник ОНУ. - 2003. - Т. 8, вип. 11. - С. 18-28.

7. Microbiological water quality and DNA-based quantitative microbial source tracking / A.K.T. Kirschner, G.G. Kavka, B. Velimirov [et al.] // Joint Danube Survey 2 Final Report Published by: ICPDR - International Commission for the Protection of the Danube River. - 2008. - 242 p.

8. TACIS Project WW/SCRE1/No1 Lower Danube Lakes, Ukraine Sustainable Restoration and protection of Habitats and Ecosystems. Fish kills in the Lower Danube Delta Lake. Final report. - 2002.- 58 p.

9. Tserkovna V. The "Lower Danube" Euroregion as a Form of Cross-Border Cooperation / V. Tserkovna // JDSR. - 2004. - Vol. 3, N 2. - p. 161 - 168.

REFERENCES

1. Sources of the Centralized Drinking Water Supply. Hygienic and Ecological Requirements as to the Quality of Water and the Rules for Its Samplings: State Standards 4808-2007. Kiev: Sstae Standard of Ukraine, 2007;36. Ukrainian.

2. Regulatory Documents (RD 211.1.1.106-2003) «Organization and Realization of the Supervision for the Pollution of the Superficial Waters». Kiev: Mineconom-resourees, 2003;70. Ukrainian.

3. Methods of Ecological Estimation of the Quality of the Superficial Waters according to Different Categories. Kiev: Symbol. 1998;28. Ukrainian.

4. Rusyev I. [The Rupture of Sasyk's Blockade: Thorny Path of the Pearl of the Black Sea Region]. Odessa: ASTROPRINT, 2001;464. Russian.

5. Sanitary Rules and Norms of the Superficial Waters Protection from Pollution. Sanitary Rules and Norms N 4630-88. Moscow: Ministry of Healt Care Of the USSR, 1988;69. Russian.

6. Topchiyev OG, Platonova LP, Sashero AM, et al. [Ukrainian Danube Region: Problems and Perspectives in the Context of the Development of the International Collaboration]. Hearld of the Odessa National University. 2003;8:18-28. Russian.

7. Kirschner KT, Kavka GG, Velimirov B. Microbiological water quality and DNA-based quantitative microbial source tracking. Joint Danube Survey 2 Final Report Published by: ICPDR. International Commission for the Protection of the Danube River. 2008;242.

8. TACIS Project WW/SCRE1/No1 Lower Danube Lakes, Ukraine Sustainable Restoration and protection of Habitats and Ecosystems. Fish kills in the Lower Danube Delta Lake. Final report. 2002;58.

9. Tserkovna V. [The "Lower Danube" Euroregion as a Form of Cross-Border Cooperation]. JDSR. 2004;3:161-168.

Стаття надійшла до редакції
03.11.2014