

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2024-30-03>

УДК (UDC) 628.1.033

А. А. ЛІСНЯК¹, канд. с.-г. наук, доц.,
доцент кафедри екології та менеджменту довкілля
e-mail: anlisnyak@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5850-7328>

М. І. КУЛИК¹, канд. техн. наук, доц.,
доцент кафедри екології та менеджменту довкілля
e-mail: m.kulyk@karazin.ua ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0605-9367>

¹Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД З РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ У КИЇВСЬКОМУ РАЙОНІ М. ХАРКОВА

Мета. Оцінити якість питної води з різних джерел водопостачання на прикладі Київського району м. Харкова.

Методи. Польовий (відбір зразків води з різних джерел), лабораторно-аналітичний аналіз якості води, статистичний (обробка отриманих даних і порівняльний аналіз).

Результати. Відібрано зразки води з різних джерел водопостачання: природна джерельна вода, вода зі свердловин, з колодязя, з міського водопроводу та з автоматів розливу питної води. У зразках артезіанської води торгової марки «Роганська» (автомат розливу води) не визначено перевищень нормативних значень за жодним показником. Зразки води з колодязя та централізованого водопостачання мають підвищені рівні загальної жорсткості, вмісту хлору, нітратів та заліза, що вимагає обмеження їх використання як питної води без додаткового очищення. Зразки води з приватних свердловин мають підвищений рівень загальної мінералізації, засолення та електропровідності води. Досліджено способи очистки водопровідної води від загальних солей в домашніх умовах: заморожування води, фільтрація, відстоювання, кип'ятіння.

Висновки. На підставі органолептичних, фізико-хімічних та токсикологічних показників якості води, згідно з ДСТУ 4808, вода з автомата ТМ «Роганська» відповідає 1 класу якості, джерельна вода – 2 класу, вода зі свердловин – 3 класу, а вода з колодязя і централізованого водопостачання – 4 класу. Щодо покращення якості водопровідної води від загальних солей в домашніх умовах рекомендується заморожування та фільтрація.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: питна вода, джерельна вода, показники якості води, міське водопостачання, оцінка якості води

Як цитувати: Лісняк А. А., Кулик М. І. Оцінка якості вод з різних джерел водопостачання у Київському районі м. Харкова. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 2024. Вип. 30. С. 36-48. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2024-30-03>

In cites: Lisnyak, A. A., & Kulyk, M. I. (2024). Assessment of water quality from different water supply sources in the Kyiv district of the city of Kharkiv. *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series Ecology*, (30), 36-48. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2024-30-03> (in Ukrainian)

Вступ

У сучасному світі забезпечення організму чистою питною водою зі збалансованим

мінеральним складом є надзвичайно важливим. Чиста вода не тільки підтримує основні

© Лісняк А. А., Кулик М. І., 2024



This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

фізіологічні процеси, але й сприяє загальному зміцненню організму, підвищуючи його стійкість до стресів та підтримуючи оптимальне функціонування внутрішніх органів. Вода необхідна для всіх метаболічних процесів в організмі та сприяє засвоєнню поживних речовин клітинами. Вона також виконує роль охолоджуючого агента та регулятора температури тіла.

Забезпечення високої якості питної води є комплексним завданням, що вимагає координації зусиль на державному, регіональному та місцевому рівнях, участі громадянського суспільства та застосування сучасних наукових досягнень. Це є ключовим для забезпечення здоров'я і благополуччя населення, а також для стійкого розвитку суспільства [1].

Вода, яку ми споживаємо, повинна відповідати певним стандартам якості, оскільки її складові можуть впливати на наше здоров'я. Тестування якості води може виявити наявність забруднюючих речовин, хімікатів, бактерій та інших шкідливих елементів. Проте рідко замислюємося над тим, яку важливу роль відіграє вода в нашому житті. Вода може як покращувати, так і шкодити нашому здоров'ю, тому потрібно постійно стежити за її які

стю. Кожна людина хоча б раз замислювалася про якість питної води. Щодня ЗМІ наголошують на тому, що водопровідну воду не можна пити нефільтрованою, колодязну воду не можна пити сирого тощо. Вода супроводжує нас цілий день і її присутність часто непомітна, бо вона є природною і звичною [2, 3].

Щоб добре почуватися, слід пити тільки чисту, якісну питну воду. Вона не повинна містити шкідливих для організму речовин і має містити корисні мінерали, необхідні для нормального функціонування. Очищення питної води може значно покращити якість життя та позитивно вплинути на здоров'я людини. Водопровідна вода може забруднюватися під час транспортування, перш ніж потрапляє до споживача, що створює проблеми для доочищення на місці споживання. Традиційні методи очищення водопровідної води мають серйозний недолік – регулярну заміну витратних матеріалів, що збільшує вартість очищення [1, 4].

Сьогодні важливо перевіряти якість води для забезпечення безпеки та здоров'я, оскільки це може виявити наявність шкідливих речовин і забруднень, що впливають на здоров'я.

Мета: оцінити якість питної води з різних джерел водопостачання на прикладі Київського району м. Харкова.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єктом дослідження є питна вода з джерел централізованого та децентралізованого водопостачання на території Київського району міста Харкова. Предмет дослідження – органолептичні, токсикологічні та фізико-хімічні показники якості води.

Для визначення якості питної води відібрано зразки води з природних джерел, розташованих у Київському районі міста Харкова (рис. 1):

Зразок 1. Джерело питної води №1, вулиця Кільцева (Жуківське джерело);

Зразок 2. Джерело питної води №2, Мокшів яр, вулиця Дружби Народів;

Зразок 3. Джерело питної води №3, Котлярчин яр, вулиця Сердюка;

Зразок 4. Сverdловина приватного використання №1, вулиця Чуйківська, глибина 7 м;

Зразок 5. Сverdловина приватного використання №2, пров. Чебишева 4, глибина 27 м;

Зразок 6. Сverdловина приватного використання №3, вулиця Чкалова 12, використовується з 2010 року, глибина 46 м;

Зразок 7. Колодязь приватного використання, селище П'ятихатки, вулиця Академіка Вальтера 5, використовується понад 30 років, глибина 12 м;

Зразок 8. Вода міського водопостачання, квартира на вулиця Шишківська 9;

Зразок 9. Вода міського водопостачання, квартира на вулиця Саперна 16;

Зразок 10. Вода торгової марки «Роганська» з автомата розливу води.

Для оцінки якості питної води з природних джерел різних типів залягання та походження в Київському районі м. Харків відбиралося по 1,5 літра води з кожного джерела. Зразки води для дослідження відібрані у вересні 2023 року.

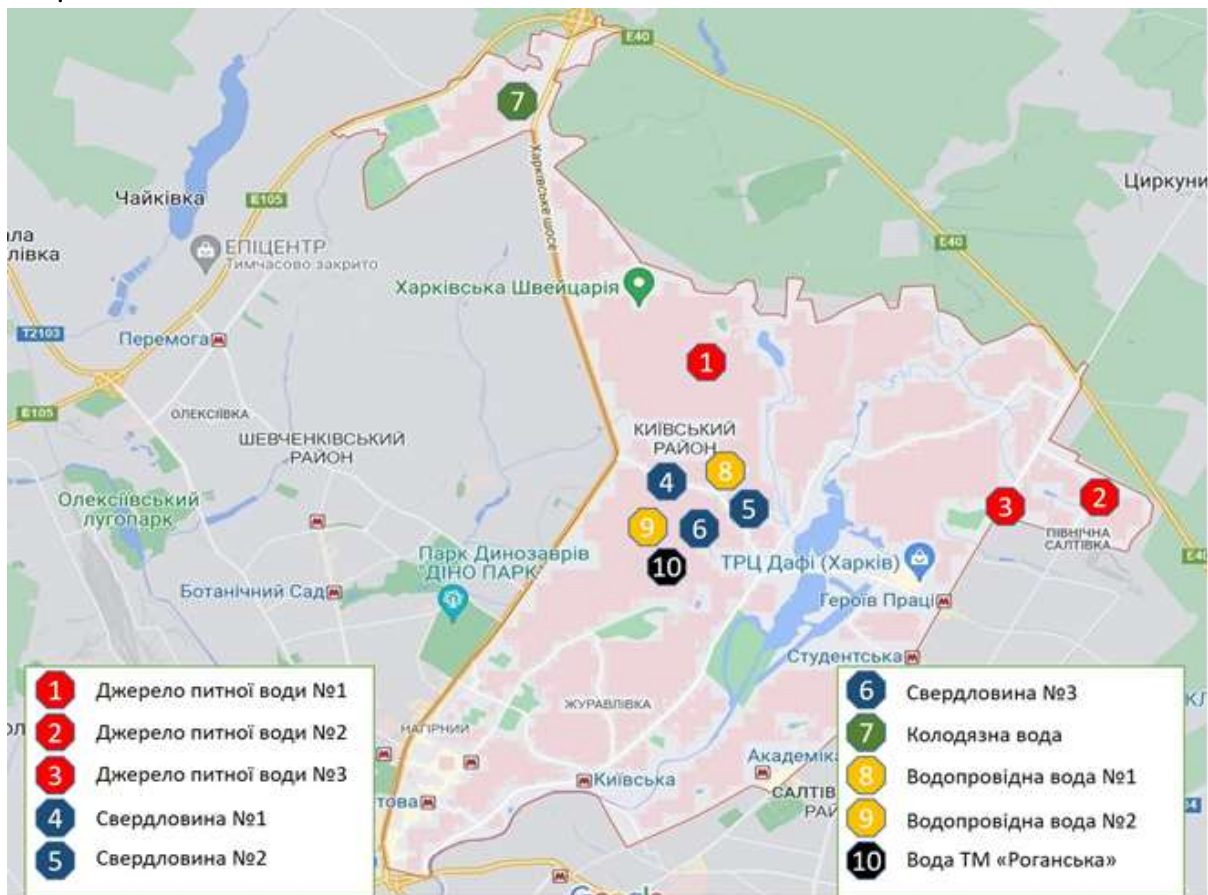


Рис. 1 – Схема розташування відібраних зразків води з джерел питної води у Київському районі міста Харкова

Fig. 1 – Location scheme of selected water samples from drinking water sources in the Kyiv district of the city of Kharkiv

Лабораторний аналіз води проводився у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Визначення показників виконували за стандартизованими та тимчасово затвердженими методиками.

Запах визначали за ДСТУ EN 1420-1:2004, прозорість – за ДСТУ ISO 7027:2003, водневий показник (рН) – за ДСТУ 4077-2001, загальну жорсткість – за ДСТУ ISO 6059:2003, загальну лужність – за ДСТУ ISO 9963-1:2007, хлориди – за ДСТУ ISO 9297:2007, вміст важких металів – за ПНДФ 14.1:2.253-09, нітрити – за ДСТУ ISO 15923-1:2018 [5-9]. Санітарно-гігієнічні критерії оцінки якості питної води встановлені згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 («Держа-

вні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», затверджені Наказом МОЗ від 12.05.2010 № 400) [10].

Для оцінки якості питних вод використовували інших параметрів води, щоб забезпечити безпеку та відповідність вимогам для споживачів. Він регулює якість води з різних джерел, включаючи водопровідні системи та пляжі. Це важливий інструмент для забезпечення громадського здоров'я та екологічної ДСТУ 4808 [11]. Цей стандарт визначає вимоги до хімічного складу, мікробіологічних показників та безпеки. Відповідно до ДСТУ 4808, залежно від рівня забруднення води, зразки водних об'єктів класифікуються за відповідними класами (табл. 1).

Таблиця 1

Клас якості зразків води згідно ДСТУ 4808 [11]

Table 1

Quality class of water samples according to DSTU 4808 [11]

| Клас води за показниками | Якість води за показниками |
|--------------------------|---|
| Перший (1 клас) | бажана якість води - відмінна |
| Другий (2 клас) | прийнятна якість води - добра |
| Третій (3 клас) | прийнятна якість води - задовільна |
| Четвертий (4 клас) | небажана якість води, обмежено придатна - посередня |

Результати досліджень

Перший етап аналітичного дослідження включав аналіз запаху та прозорості, які є органолептичними показниками безпечності та якості питної води. Інтенсивність запаху зразків води тестували при температурі 20°C. У всіх зразках не було виявлено запаху, за винятком зразків колодязної та водопровідної води, яким було присвоєно 1 бал за запахом. Запах колодязної води (зразок №7) оцінено як затхлий, що може бути результатом потрапляння до колодязю відмерлих організмів. У зразку води з водогону на вул. Шишківська (зразок №8) виявлено запах хлору на рівні 1 балу, ймовірно спричинений обробкою води хлораміном в цілях дезінфекції. У воді водогону на вул. Саперна (зразок №9) визначено запах на рівні 1 балу з залістим відтінком, що може виникати при тривалому використанні водогінних труб.

Прозорість усіх досліджуваних зразків води відповідала нормативу і становила 30 см, що свідчить про відсутність домішок.

Таким чином, у всіх досліджених зразках органолептичні показники виявилися нижчими за нормативи (згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10).

На другому етапі аналізувалися фізико-хімічні показники неорганічної складової. До них належать водневий показник (рН), загальна жорсткість, лужність, загальна мінералізація, загальне залізо, мідь та хлориди. Водневий показник рН в досліджуваних водних зразках коливався від 6,70 до 8,25, що також в межах норми (згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10) Результати дослідження рН наведені на рис. 2.

Найнижчий рівень рН спостерігався у зразках водопровідної води на вул. Шишківська та вул. Саперна, і складав відповідно 6,70 та 6,85. Найвищі значення рН були у водах питних джерел (зразки 2, 3) та колодязної води (зразки 7), де рівень рН становив відповідно 7,26, 7,48 та 8,25.

Загальна мінералізація в досліджуваних водних зразках варіюється від 212 до 654 мг/дм³, що також відповідає нормам (згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10). Результати дослідження загальної мінералізації води наведені на рисунку 3.

Найнижчий рівень загальної мінералізації спостерігається у зразках води з автомату розливу. Найвищі значення загальної мінералізації зафіксовані у свердловинах (зразки 4, 5, 6), що свідчить про те, що чим глибше залягає вода в свердловині, тим вища її мінералізація. Високий вміст солей у цих свердловинах також підтверджується результатами досліджень засоленості води (рис. 4) та електропровідності води (рис. 5). Загальний рівень мінералізації води впливає на організм людини. Велика кількість розчинених у воді солей може накопичуватися в організмі, викликаючи різні захворювання, зокрема артрит, каміння у нирках, жовчні камені, порушення біохімічних та обмінних процесів, а також підвищення ризику інфаркту та ішемічної хвороби серця [12].

У природній воді залізо присутнє у вигляді двовалентних або тривалентних сполук. Оскільки сполуки заліза у воді існують у різ-

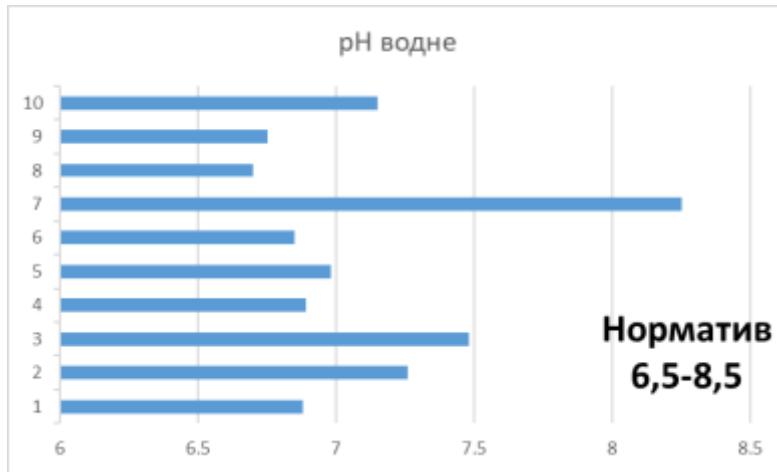


Рис. 2 – Показник рН у зразках води
Fig. 2 – pH indicator in water samples



Рис. 3 – Вміст загальної мінералізації у зразках води
Fig. 3 – Content of total mineralization in water samples

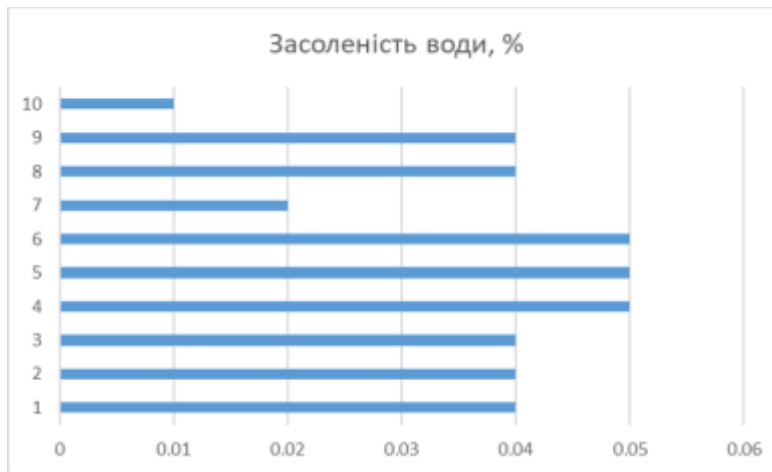


Рис. 4 – Рівень засоленості у зразках води
Fig. 4 – Salinity level in water samples

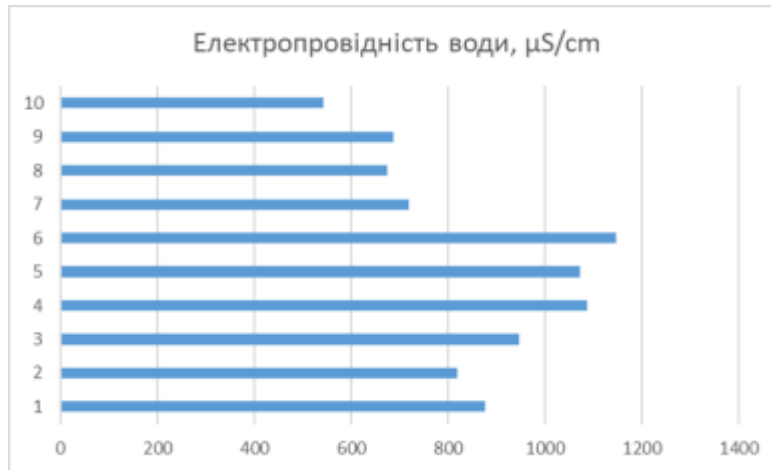


Рис. 5 – Рівень електропровідності у зразках води
Fig. 5 – Level of electrical conductivity in water samples

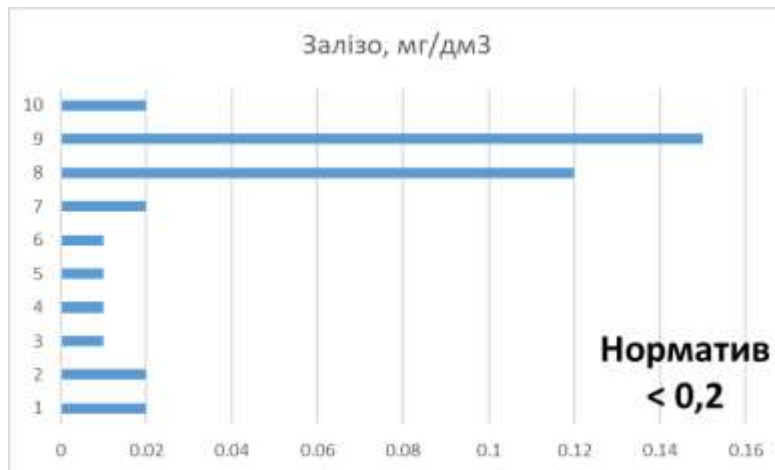


Рис. 6 – Вміст заліза у зразках води
Fig. 6 – Iron content in water samples

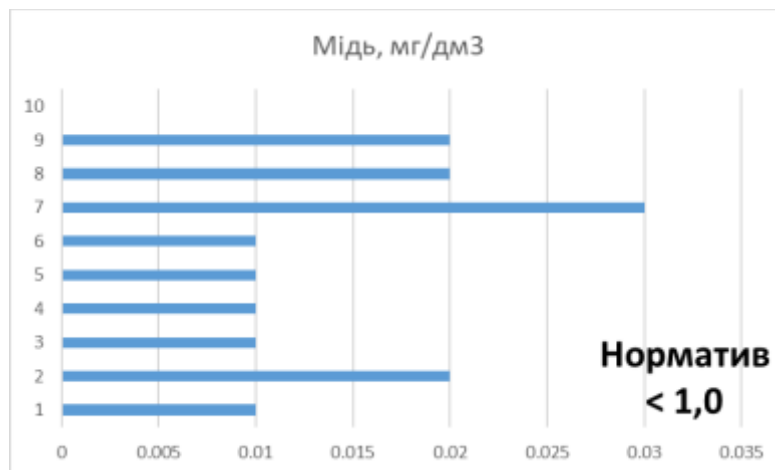


Рис. 7 – Вміст міді у зразках води
Fig. 7 – Copper content in water samples

них формах, точні результати можна отримати лише при вимірюванні суми всіх форм заліза, так званого "загального заліза" [13].

Вміст заліза в досліджуваних зразках варіюється від 0,01 до 0,15 мг/дм³, причому найбільша кількість заліза виявлена у зразках водопровідної води (зразки 8 та 9), де його вміст наближається до нормативного рівня (рис. 6).

Кількість міді у досліджених зразках коливається від 0,01 до 0,03 мг/дм³ (рис. 7). У розливній воді з автомату мідь не виявлено. Найвищий вміст міді спостерігається у колодязній воді серед усіх досліджених зразків. Проте в усіх випадках кількість міді у воді знаходиться в межах норми, визначених згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Загальна жорсткість в досліджуваних зразках варіюється від 5,3 до 8,6 ммоль/дм³, що відповідає нормі для питної води, встановленій на рівні 7,0 ммоль/дм³ (відповідно до

ДСанПіН 2.2.4-171-10). Результати аналізу зразків води на загальну жорсткість представлені на рисунку 8.

Мінімальний рівень загальної жорсткості зафіксовано у зразку води з автомату розливу і складає відповідно 5,3 ммоль/дм³. Максимальні значення рівня загальної жорсткості виявлені у водах свердловин і становлять відповідно 8,1, 8,3 та 8,6 ммоль/дм³.

Деякі джерела та колодязі також показують перевищення у рівні жорсткості, що вказує на необхідність попереднього зменшення твердості води. Вищий рівень жорсткості, який перевищує нормативні значення та має неорганічне походження, може бути шкідливим для здоров'я людини. Це може призвести до проблем з опорно-руховим апаратом (надмірне відкладення солей у суглобах), сечокам'яної хвороби та руйнування жовчних проток [14].

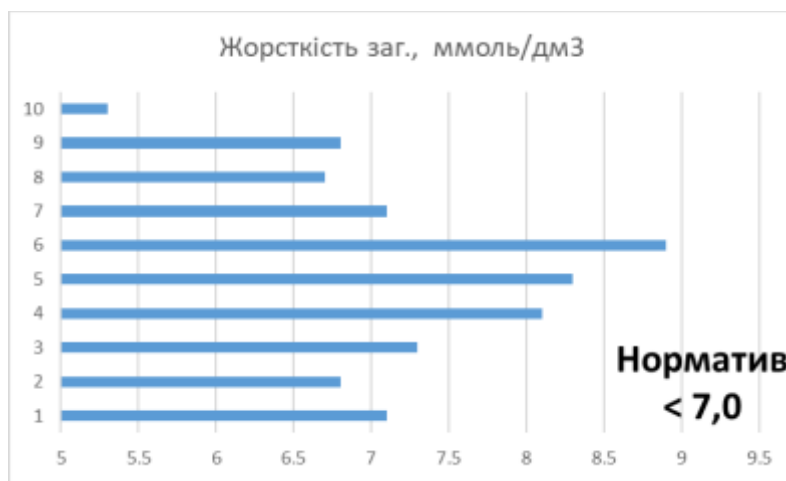


Рис. 8 – Вміст загальної жорсткості у зразках води
Fig. 8 – Content of total hardness in water samples

Дослідження рівня хлору залишкового загального показало (рис.9), що у всіх зразках, що були проаналізовані, його концентрація не перевищує нормативне значення. Однак у водопровідній воді вміст хлору становить 0,6-0,7 мг/дм³, що є найвищим значенням. У всіх інших зразках рівень хлору залишкового загального складає 0,1-0,2 мг/дм³. Використання хлору для дезінфекції води може негативно впливати на здоров'я людини [15], тому необхідно вживати заходи щодо очищення питної води від хлору.

На третьому етапі аналізу досліджувалася неорганічна складова гігієнічних і токсикологічних показників, що включала в себе визначення вмісту нітратів у зразках води.

Результати аналізу вмісту нітратів у воді подані на рисунку 10. Виявлено, що вміст нітратів у всіх досліджених зразках значно нижчий за рівень нормативу [10]. Максимальний вміст нітратів був у зразках води з колодязя приватного використання, і становив майже половину нормативу на рівні 21,34 мг/дм³. Нітрати не було виявлено тільки у воді з торго-

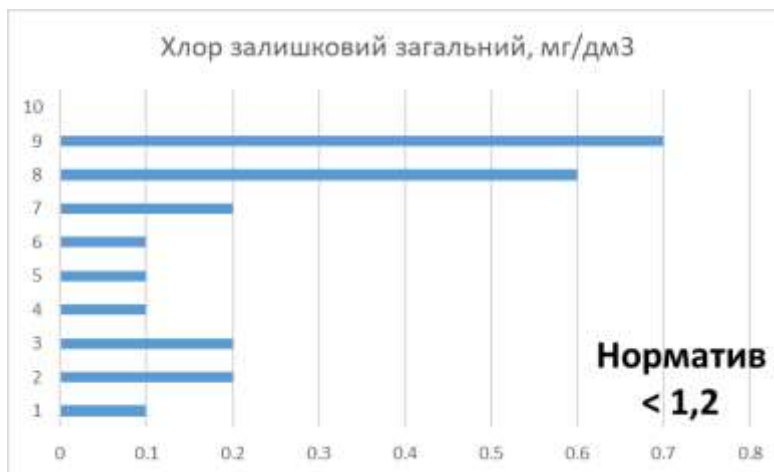


Рис. 9 – Вміст хлору залишкового загального у зразках води
Fig. 9 – Total residual chlorine content in water samples

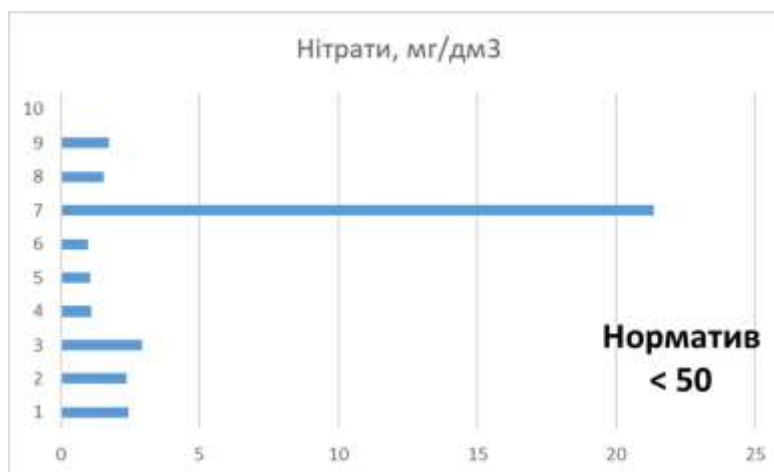


Рис. 10 – Вміст нітратів у зразках води
Fig. 10 – Nitrate content in water samples

вого автомата, а у інших зразках вміст нітратів становив 1,06-2,95 мг/дм³.

При наявності у воді токсичних хімічних речовин може відбуватися комбінований вплив на здоров'я людини. Для забезпечення захисту здоров'я від такого комбінованого впливу необхідно дотримуватися правил кумулятивної токсичності. Це означає, що сума фактичної концентрації речовини у воді та коефіцієнта ГДК не повинна перевищувати 1 [1, 3].

Нітрати в питній воді є потенційно небезпечними, оскільки можуть викликати порушення дихання (так звану гіпоксію), метгемоглобінемію, ослаблення організму [1]. Хронічне споживання води з високим вмістом нітратів також може призвести до втоми, слабкості

та зниження працездатності, погіршення самопочуття та вплинути на роботу нервової системи, серця, нирок і печінки [16]. Тому важливо регулярно вести моніторинг рівня нітратів, оскільки це допомагає запобігти забрудненню водних ресурсів і гарантувати, що вода відповідає стандартам безпеки [17].

Оцінка якості досліджуваних вод, відповідно до ДСТУ 4808, показала (табл. 2), що вода з автомата торгової марки «Роганська» відповідає 1 класу якості (всі показники в межах норми). Джерельні води відносяться до 2 класу через певні показники, особливо загальну жорсткість. Води зі свердловин віднесені до 3 класу через високу жорсткість. Вода з колодязя і централізованого водопостачання

Таблиця 2

Значення класу якості для зразків води

Table 2

Quality class values for water samples

| Зразок води | Клас якості вод [11] |
|--|--------------------------|
| Зразок 1. Джерело питної води №1, вулиця Кільцева (Жуківське джерело) | 2 клас (жорсткість) |
| Зразок 2. Джерело питної води №2, Монжосів яр, вулиця Дружби Народів | 2 клас (жорсткість) |
| Зразок 3. Джерело питної води №3, Котлярчин яр, вулиця Сердюка | 2 клас (жорсткість) |
| Зразок 4. Сverdловина приватного використання №1, вулиця Чуйківська, глибина 7 м | 3 клас (жорсткість) |
| Зразок 5. Сverdловина приватного використання №2, провулок Чебишева 4, глибина 27 м | 3 клас (жорсткість) |
| Зразок 6. Сverdловина приватного використання №3, вулиця Чкалова 12, глибина 46 м | 3 клас (жорсткість) |
| Зразок 7. Колодязь приватного використання, селище П'ятихатки, вулиця Академіка Вальтера 5, глибина 12 м | 4 клас (нітрати) |
| Зразок 8. Вода міського водопостачання, квартира на вулиця Шишківська 9 | 4 клас (хлориди, залізо) |
| Зразок 9. Вода міського водопостачання, квартира на вулиця Саперна 16 | 4 клас (хлориди, залізо) |
| Зразок 10. Вода торгової марки «Роганська» з автомата розливу води | 1 клас |

відноситься до 4 класу якості (за нітратами, хлоридами і залізом), що свідчить про найгіршу якість серед усіх досліджуваних зразків води.

У зв'язку з вищевикладеним, випробувано кілька методів очищення води в домашніх умовах, включаючи відстоювання, кип'ятіння, заморожування, а також фільтрацію води через спеціальні глечики-фільтри, такі як «Аквафор Ідеал» та «Аквафор Лакі». Експеримент із вивченням методів очищення води проводився виключно з водопровідною водою з Київського району м. Харків. В досліді оцінювалися такі параметри, як запах, електропровідність, загальна мінералізація і засоленість (табл. 3).

Дослідження водопровідної води показало, що початковий хлорний запах зник у всіх випробуваних варіантах очищення води.

Відстоювання води з централізованого водопостачання на протязі 6 годин не впливає значно на показники. Кип'ятіння води протягом 15 хвилин і відстоювання протягом 6 годин також не призводить до зниження показників; навпаки, концентрація загальних солей дещо зросла, що відображається у загальній мінералізації, електропровідності та засоленості води після кип'ятіння.

Заморожування водопровідної води на протязі 6 годин при температурі -25°C (зі зливанням незамерзлої частини води) і послідує розморожування замерзлої води – значно покращує досліджувані показники навіть до рівня джерельної води і води торгової марки «Роганська», що ми досліджували вище.

Використання побутових глечиків-фільтрів, таких як «Аквафор Ідеал» і «Аквафор

Таблиця 3

Порівняльна характеристика способів очищення води в домашніх умовах

Table 3

Comparative characteristics of water purification methods at home

| Варіанти Показ- ники | Запах, при 20 °С, бал | Загальна мінералізація, мг/дм ³ | Електропро- відність, µS/cm | Засолення, % |
|--|-----------------------------|--|-----------------------------------|-----------------|
| 1. Початкова вода з централізованого водопроводу м. Харків | 1 | 411 | 787 | 0,04 |
| 2. Відстоювання води з водопроводу м. Харків | 0 | 398 | 780 | 0,04 |
| 3. Заморожування води з водопроводу м. Харків | 0 | 202 | 357 | 0,02 |
| 4. Кип'ятіння води з водопроводу м. Харків | 0 | 437 | 823 | 0,05 |
| 5. Фільтрування через глечик-фільтр «Аквафор Ідеал» води з водопроводу м. Харків | 0 | 206 | 520 | 0,02 |
| 6. Фільтрування через глечик-фільтр «Аквафор Лакі» води з водопроводу м. Харків | 0 | 184 | 384 | 0,01 |
| <i>Нормативне значення</i> | 2 | 1000 | - | - |

Лакі», також демонструє ефективність у очищенні води значно знижуючи всі показники. Фільтр «Аквафор Лакі» конструктивно більший, ніж фільтр «Аквафор Ідеал», і краще відфільтровує домішки у воді, що підтверджується результатами досліджень. Цей метод очищення є дієвим, але його вартість значно затратніша, ніж відстоювання, заморожування і кип'ятіння.

Отже, найбільш ефективними способами очищення води від загальних солей в домашніх умовах є заморожування та фільтрація. Заморожування води є найбільш економічно вигідним варіантом очищення води від солей у домашніх умовах. Відстоювання та кип'ятіння води показали найгірші результати, тому їх не рекомендується використовувати для очищення води в домашніх умовах.

Висновки

Прозорість усіх досліджуваних зразків води відповідала нормативу. Найнижчий рівень рН спостерігався у зразках водопровідної води, а найвищі значення рН у водах питних джерел та колодязної води. Найнижчий рівень загальної мінералізації спостерігається у зразках води з автомату розливу, а найвищі значення зафіксовані у свердловинах. Найбільша кількість заліза виявлена у зразках водопровідної води, найвищий вміст міді у колодязній воді. Мінімальний рівень загальної жорсткості

зафіксовано у зразку води з автомату розливу, а максимальні значення рівня загальної жорсткості виявлені у водах свердловин. Вміст загального хлору у водопровідній воді є найвищим значенням. Максимальний вміст нітратів у зразках води з колодязя приватного використання.

Вода з автомату торгової марки «Роганська» відноситься до 1 класу якості вод, оскільки в ній не виявлено перевищень нормативних значень та має кращі поміж інших зразків показники. Джерельні води відносяться до 2

класу якості вод, оскільки мають підвищені показники загальної жорсткості. Води зі свердловин відносяться до 3 класу якості за ще більшими рівнями загальної жорсткості, підвищеної загальної мінералізації та засоленості води. Вода з колодязя і вода з централізованого водопостачання відносяться до 4 класу якості вод, оскільки ці води мають підвищені рівні вмісту нітратів, загального хлору та вмісту заліза, і потребують обмеження їх вживання як питної води без доочистки.

Найкращими способами очистки водопровідної води від загальних солей в домашніх умовах є заморожування води на протязі 6 годин при температурі -25°C (зі зливанням незамерзлої частини води) та фільтрація через глинки-фільтри фірми «Аквафор». Відстоювання і кип'ятіння води мають гірші результати, тому їх не рекомендується застосовувати для очистки водопровідної води від загальних солей в домашніх умовах.

Конфлікт інтересів

Автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів. Крім того, автори дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Список використаної літератури

1. Прокопов В. О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти. Київ: Медицина. 2016. 400 с.
2. Бірюков О. В. Гідрохімічний аналіз динаміки змін якості поверхневих вод річки Оскіл. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Екологія»*. 2023. Вип. 29. С. 17–25. URL: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-29-02>
3. Валерко Р. А., Герасимчук Л. О., Зозуля В. М. Оцінка ризику споживання питної води з підвищеним вмістом нітратів на здоров'я населення Житомирської об'єднаної територіальної громади. *Екологічні науки*. 2021. № 3 (36). С. 137-141. URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.22>
4. Прибилова В. М. Оцінка якісного складу питних підземних вод водоносного горизонту буцацько-канівських відкладів на території Харківської області. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія Геологія. Географія. Екологія*. 2014. Т.40. №1098. С.42-45. URL: <https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/1077>
5. ДСТУ EN 1420-1:2004 Якість води. Визначення впливу органічних речовин на якість води, призначеної для споживання людиною. Проведення оцінювання води в трубопровідних системах на запах і присмак. Частина 1. Метод випробовування (EN 1420-1:1999, IDT). – Київ, ІВПіМ НААН, 2004. URL: https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=73065&minregion=852
6. ДСТУ 4077-2001 Якість води. Визначення рН (ISO 10523:1994, MOD). – Київ, 2001. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52791
7. ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначення сумарного вмісту кальцію та магнію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6059:1984, IDT). – Київ, 2003. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52715
8. ДСТУ ISO 9297:2007 Якість води. Визначення хлоридів. Титрування нітратом срібла із застосуванням хрому як індикатора (метод Мора) (ISO 9297:1989, IDT). – Київ, 2007. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53158
9. ДСТУ ISO 15923-1:2018 Якість води. Визначення окремих параметрів з використанням систем дискретного аналізу. Частина 1. Вміст амонію, нітрату, нітриту, хлориду, ортофосфату, сульфату та силікату з фотометричним детектуванням (ISO 15923-1:2013, IDT). Київ, 2018. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=79777
10. ДСанПіН 2.2.4-171-10: 2010. Державні санітарні норми та правила. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. [Затверджено МОЗ України наказом № 400 від 12.05.2010 року]. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/sanpin/dsanpin_2_2_4_171_10/25-1-0-1180
11. ДСТУ 4808:2007: 2007. Державний стандарт України. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні і екологічні вимоги щодо якості води та правил вибирання. [Прийнято та надано чинності 05.07.2007]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 36 с.
12. Клименко М. О., Вознюк Н. М., Вербецька К. Ю. Порівняльний аналіз нормативів якості поверхневих вод. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів та природокористування*. Київ, 2012. Вип. 1(30). URL: http://nd.nubip.edu.ua/2012_1/12kmo.pdf

13. Клещ А.А., Самойлова Ю.В. Організація водоохоронних зон в містах України: методичні проблеми та шляхи їх вирішення засобами ландшафтно-екологічного планування. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. № 31. С. 26-39. URL: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-03>
14. Лісняк А. А., Кулик М. І. Оцінка якості питної води з природних джерел у межах міста Харкова. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія»*. 2022. Вип. 27. С. 20-31. URL: <https://periodicals.karazin.ua/ecology/article/view/21128/19766>
15. Ричак Н.Л., Гричаний О.М. Оцінка навантаження поверхневого стоку на водний об'єкт в умовах урболандшафту. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. № 31. С. 104-116. URL: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-10>
16. Третьяков О. В., Шевченко Т. О., Безсонний В. Л. Підвищення рівня екологічної безпеки питного водопостачання Харківського регіону (Україна). *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 5/10 (77). 2015. С. 40–49. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.51398>
17. Yelistratova L., Apostolov A., Lyalko V., Tomchenko O., Khyzhniak A., Hodorovsky A.: The results of socio-ecological monitoring during military operations in Ukraine using satellite information. *Revue Roumaine de Géographie /Romanian Journal of Geography*, vol. 66. No 2.2022. P. 117–136.

Стаття надійшла до редакції 21.04.2024

Стаття рекомендована до друку 24.05.2024

A. A. LISNYAK¹, PhD (Agriculture), Assoc. Prof.,
Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Management
e-mail: anlisnyak@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5850-7328>

M. I. KULYK¹, PhD (Technica), Assoc. Prof.,
Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Management
e-mail: m.kulyk@karazin.ua ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0605-9367>

¹V. N. Karazin Kharkiv National University,
4, Svobody Square Kharkiv, 61022, Ukraine

ASSESSMENT OF WATER QUALITY FROM DIFFERENT WATER SUPPLY SOURCES IN THE KYIV DISTRICT OF THE CITY OF KHARKIV

Purpose To evaluate the quality of drinking water from various sources of water supply on the example of the Kyiv district of the city of Kharkiv.

Methods. Field (selection of water samples from various sources), laboratory-analytical analysis of water quality, statistical (processing of received data and comparative analysis).

Results. Water samples were taken from various sources of water supply: natural spring water, water from wells, from a well, from the city water supply and from drinking water dispensers. In the samples of artesian water of the "Roganska" trade mark (automatic water dispenser), no exceeding of the normative values was determined for any indicator. Water samples from wells and centralized water supply have elevated levels of total hardness, chlorine, nitrate and iron content, which requires the restriction of their use as drinking water without additional treatment. Water samples from private wells have an increased level of general mineralization, salinity and electrical conductivity of water. Methods of purifying tap water from common salts at home were studied: water freezing, filtration, settling, boiling.

Conclusions. On the basis of organoleptic, physico-chemical and toxicological parameters of water quality, according to DSTU 4808, water from the machine of TM "Roganska" corresponds to the 1st quality class, spring water - 2nd class, water from wells - 3rd class, and water from a well and centralized water supply - 4th class. In order to improve the quality of tap water from common salts at home, freezing and filtration are recommended.

KEY WORDS: drinking water, spring water, water quality indicators, city water supply, water quality assessment

References

1. Prokopov, V. O. (2016). Drinking water of Ukraine: medical-ecological and sanitary-hygienic aspects. Kiev: Medicine. 400 p. (in Ukrainian).

2. Biryukov, O. V. (2023). Hydrochemical analysis of the dynamics of changes in the quality of surface waters of the Oskil River. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University Series «Ecology»*, (29), 17–25. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-29-02> (in Ukrainian)
3. Valerko, R. A., Herasymchuk, L. O., & Zozulya, V. M. (2021). Risk assessment of drinking water consumption with high nitrate content on the health of the population of the Zhytomyr united territorial community. *Environmental sciences*, 3(36), 137-141. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.22> (in Ukrainian).
4. Prybylova, V.M. (2014). Assessment of the qualitative composition of potable groundwater of the aquifer of the Buchach-Kaniv deposits in the territory of the Kharkiv region. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series « Geology. Geography Ecology»*, 40 (1098), 42-45. Retrieved from <https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/1077> (in Ukraine).
5. DSTU EN 1420-1:2004. (2004). Water quality. Determination of the influence of organic substances on the quality of water intended for human consumption. *Evaluation of water in pipeline systems for smell and taste. Part 1. Test method (EN 1420-1:1999, IDT)*. Kyiv, IVPiM NAAS. Retrieved from https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=73065&minregion=852 (in Ukrainian).
6. DSTU 4077-2001. (2001). Water quality. Determination of pH (ISO 10523:1994, MOD). Kyiv. Retrieved from http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52791 (in Ukrainian).
7. DSTU ISO 6059:2003. (2003). Water quality. Determination of the total content of calcium and magnesium. Titrimetric method using ethylenediaminetetraacetic acid (ISO 6059:1984, IDT). Kyiv. Retrieved from http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52715 (in Ukrainian).
8. DSTU ISO 9297:2007. (2007). Water quality. Determination of chlorides. Titration with silver nitrate using chromate as an indicator (Mohr's method) (ISO 9297:1989, IDT). Kyiv. Retrieved from http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53158 (in Ukrainian).
9. DSTU ISO 15923-1:2018 (2018). Water quality. Determination of individual parameters using discrete analysis systems. Part 1. Ammonium, nitrate, nitrite, chloride, orthophosphate, sulfate and silicate content with photometric detection (ISO 15923-1:2013, IDT). Kyiv. Retrieved from http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=79777 (in Ukrainian).
10. DSanPiN 2.2.4-171-10 (2010). National sanitary standards and rules. Hygienic precautions for drinking water intended for human living. [Approved by the Ministry of Health of Ukraine by order No. 400 dated May 12, 2010]. Retrieved from https://dbn.co.ua/load/normativy/sanpin/dsanpin_2_2_4_171_10/25-1-0-1180 (in Ukrainian).
11. DSTU 4808:2007 (2007). State standard of Ukraine. Dzherela of centralized drinking water supply. Hygienic and environmentally friendly benefits are achieved through careful selection of water and rules. [Accepted and assigned 07/05/2007]. Kyiv: Derzhspozhivstandart of Ukraine. (in Ukrainian).
12. Klymenko, M. O., Voznyuk, N. M., & Verbetskaya, K. Yu. (2012). Comparative analysis of surface water quality standards. *Scientific reports of the National University of Life and Environmental Sciences*, (1(30)). Retrieved from http://nd.nubip.edu.ua/2012_1/12kmo.pdf (in Ukrainian).
13. Klieshch, A. A., & Samoilo, Yu. V. (2019). Development of water-protection zones in an UA city: method-ical problems and ways of their solution through landscape-ecological planning. *Man and environment. Issues of neoecology*, No 31, 26-39. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-03> (in Ukrainian).
14. Lisnyak, A. A., Kulik, M. I. (2022). Assessment of the quality of drinking water from natural springs near the Kharkov town. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv national university. Series Ecology*. (27), 20-31. Retrieved from <https://periodicals.karazin.ua/ecology/article/view/21128/19766> (in Ukrainian).
15. Rychak, N. L. & Grychanyi, O. M. (2019). Estimation of impact from surface runoff on water objects inurban landscape conditions. *Man and environment. Issues of neoecology*, No 31, 104-116. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-10> (in Ukrainian).
16. Tretyakov, O. V., Shevchenko, T. O. & Bezsonniy, V. L. (2015). Increasing the level of ecological safety of drinking water supply in the Kharkiv region (Ukraine). *Eastern European journal of advanced technologies*. 5/10 (77). 40–49. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.51398> (in Ukrainian).
17. Yelistratova, L., Apostolov, A., Lyalko, V., Tomchenko O., Khyzhniak, A., & Hodorovsky, A. (2022). The results of socio-ecological monitoring during military operations in Ukraine using satellite information. *Romanian Journal of Geography*. 66 (2). 117–136.

The article was received by the editors 21.04.2024
The article is recommended for printing 24.05.2024