DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2025-44-03
УДК (UDC) 628.1.033

А. А. ЛІСНЯК, канд. с.-г. наук, доц.,
доцент кафедри екології та менеджменту довкілля
e-mail: anlisnyak@karazin.ua ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5850-7328
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

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

S. TORMA, канд. техн. наук,
завідуючий відділом
e-mail: stanislav.torma@nppc.sk ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4444-9067
Науково-дослідний інститут ґрунтознавства та охорони ґрунтів,
вул. Райманова 1, м. Прешов, 08001, Словаччина

ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ З РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ У ШЕВЧЕНКІВСЬКОМУ РАЙОНІ МІСТА ХАРКОВА

Мета. Оцінка якості питної води з різних джерел (централізованих, нецентралізованих) у Шевченківському районі Харкова.

Методи. Польовий, аналітичний, статистичний.

Результати. Відібрано репрезентативні проби з різних джерел водопостачання: природних джерел, свердловин, міського водопроводу. Визначено органолептичні властивості, фізико-хімічні параметри та токсикологічні показники. На підставі аналізу усіх цих характеристик відповідно до вимог ДСТУ 4808, визначено, що проби артезіанської води ТМ «Шестаківська» характеризуються оптимальним нейтральним pH, низьким вмістом металів, помірною жорсткістю та не перевищують нормативних значень за жодним показником. Проби води зі свердловин приватного користування у Шевченківському районі м. Харкова мають підвищену загальну жорсткість, мінералізацію та засоленість, що свідчить про необхідність додаткової очистки від солей. Вода централізованого водопостачання, окрім високої загальної жорсткості, відзначалась найбільшим вмістом хлору, заліза та міді. Проведено дослідження щодо покращення якості водопровідної води в домашніх умовах. Зокрема, досліджувались ефекти кип'ятіння, відстоювання, заморожування та фільтрації води на зменшення вмісту загальних солей та покращення органолептичних показників.

Висновки. Артезіанська вода торгової марки «Шестаківська» має 1-й клас якості на підставі повної відповідності нормативам. Водопровідну та джерельну воду віднесено до 2-го класу якості через перевищення жорсткості та підвищену мінералізацію. Найнижчі показники зафіксовано у воді з приватної свердловин, яка віднесена до 3 класу якості через значне перевищення нормативу жорсткості. Ефективним побутовим методом демінералізації води є заморожування та фільтрація.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *питна вода, якість води, водопостачання міста, фізико-хімічні показники води, загальна жорсткість води, методи покращення води*

Як цитувати: Лісняк А. А., Кулик М. І., Torma S. Якість питної води з різних джерел у Шевченківському районі міста Харкова. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2025. Вип. 44. С. 35-46. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2025-44-03

In cites: Lisnyak, A. A., Kulyk, M. I., & Torma, S. (2025). Drinking water quality from various sources in the Shevchenkivsky district of Kharkiv. *Man and Environment. Issues of Neoecology,* (44), 35-46. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2025-44-03 (in Ukrainian)

© Лісняк А. А., Кулик М. І., Torma S., 2025

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0

Вступ

Чиста питна вода є основою життя та здоров'я людини. Вона забезпечує нормальне функціонування внутрішніх органів, бере участь у процесах травлення, обміну речовин, регуляції температури тіла та виведенні токсинів. Якісна вода сприяє підтриманню енергетичного балансу, зміцнює імунну систему і позитивно впливає на роботу серця, нирок та печінки. Тому важливо щодня вживати достатню кількість чистої питної води, щоб зберегти здоров'я та гарне самопочуття [1, 2].

Забезпечення якості питної води є одним із головних чинників збереження здоров'я населення. Вода повинна бути безпечною за хімічним, мікробіологічним і органолептичним складом. Контроль якості питної води включає очищення, знезараження та постійний моніторинг її стану. Лише вживання чистої та безпечної води сприяє підтриманню гомеостазу організму та знижує ймовірність виникнення різноманітних захворювань [3].

Основним джерелом водопостачання в Україні є поверхневі води, частка яких становить близько 80 % від загального обсягу споживання. Підземні води в Україні використовуються переважно для забезпечення питного водопостачання у приватних домогосподарствах, а також у невеликих населених пунктах, де відсутні або обмежено функціонують централізовані системи водопостачання. Досвід європейських країн, зокрема Словаччини, свідчить, що підземні води там відіграють провідну роль у забезпеченні питного водопостачання населення. Водночас зниження рівнів підземних вод, зростання водозабору та незадовільний технічний стан водогосподарської інфраструктури вказують на наближення критичного етапу у функціонуванні водних систем [4, 5]. Подібні тенденції простежуються і в Україні, де за умов підвищення техногенного навантаження особливої актуальності набувають питання раціонального використання, охорони й відновлення водних ресурсів [6].

Питна вода, що споживається людиною, повинна відповідати встановленим стандартам якості, адже її хімічний і мікробіологічний склад має безпосередній вплив на здоров'я. Забезпечення контролю якості води є важливою складовою безпечного життя та збереження здоров'я населення. Проведення лабораторних досліджень дає змогу вчасно виявляти забруднювачі, токсичні речовини, патогенні мікроорганізми та інші небезпечні компоненти. Проте більшість людей рідко замислюється про критичну роль води в житті. Вона може як покращувати стан організму, так і завдавати шкоди, тому контроль її якості є необхідним. Сучасні медіа постійно повідомляють про те, що водопровідну воду слід фільтрувати, а колодязну не можна споживати без попередньої очистки [3, 6]. Вода супроводжує людину протягом усього дня, і її присутність часто здається звичною та непомітною.

Для підтримання здоров'я важливо споживати лише чисту та безпечну питну воду, яка не містить шкідливих речовин та водночас містить необхідні організму мінерали. Очищення води суттєво покращує якість життя та позитивно впливає на здоров'я. Під час транспортування до споживача водопровідна вода може забруднюватися, тому виникає необхідність її додаткового очищення безпосередньо в місці використання. Однак традиційні способи очищення мають істотний недолік – вони вимагають регулярної заміни фільтрувальних елементів, що призводить до підвищення витрат на підготовку води [2, 7].

Таким чином, контроль і регулярна перевірка якості питної води є надзвичайно важливими для забезпечення безпеки та підтримки здоров'я населення, оскільки дозволяють своєчасно виявляти наявність шкідливих домішок та забруднень.

Метою дослідження є комплексна оцінка якості питної води з нецентралізованих, централізованих та альтернативних джерел водопостачання у Шевченківському районі м. Харкова за органолептичними, фізико-хімічними та токсикологічними показниками.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єкт дослідження – проби питної води, відібрані з різних водозабірних пунктів Шевченківського району м. Харкова, включаючи централізовані системи водопостачання, джерела та індивідуальні свердловини.

Предмет дослідження – сукупність органолептичних характеристик, фізико-хімічних параметрів та санітарно-токсикологічних показників досліджуваних проб води.

Для оцінки якості питної води, що постачається у Шевченківський район м. Харкова було проведено відбір шести проб із різних джерел (рис. 1):

1) Проба №1 відібрано з природного джерела «Олексіївська балка» (Джер. 1);

2) Проба №2 відібрано з природного джерела «Саржин яр» (Джер. 2);

3) Проба №3 відібрано зі свердловин індивідуального користування по вул. Семена Кузнеця, 57 (Сверд. 1);

4) Проба №4 відібрано зі свердловин індивідуального користування по вул. Пржевальського, 15 (Сверд. 4);

5) Проба №5 відібрано з централізованої мережі водопостачання по вул. Клочківська, 115 (Водопр.);

6) Проба №6 відібрано з пункту розливу води торгової марки «Шестаківська», встановленого в межах Шевченківського району (Автом.).

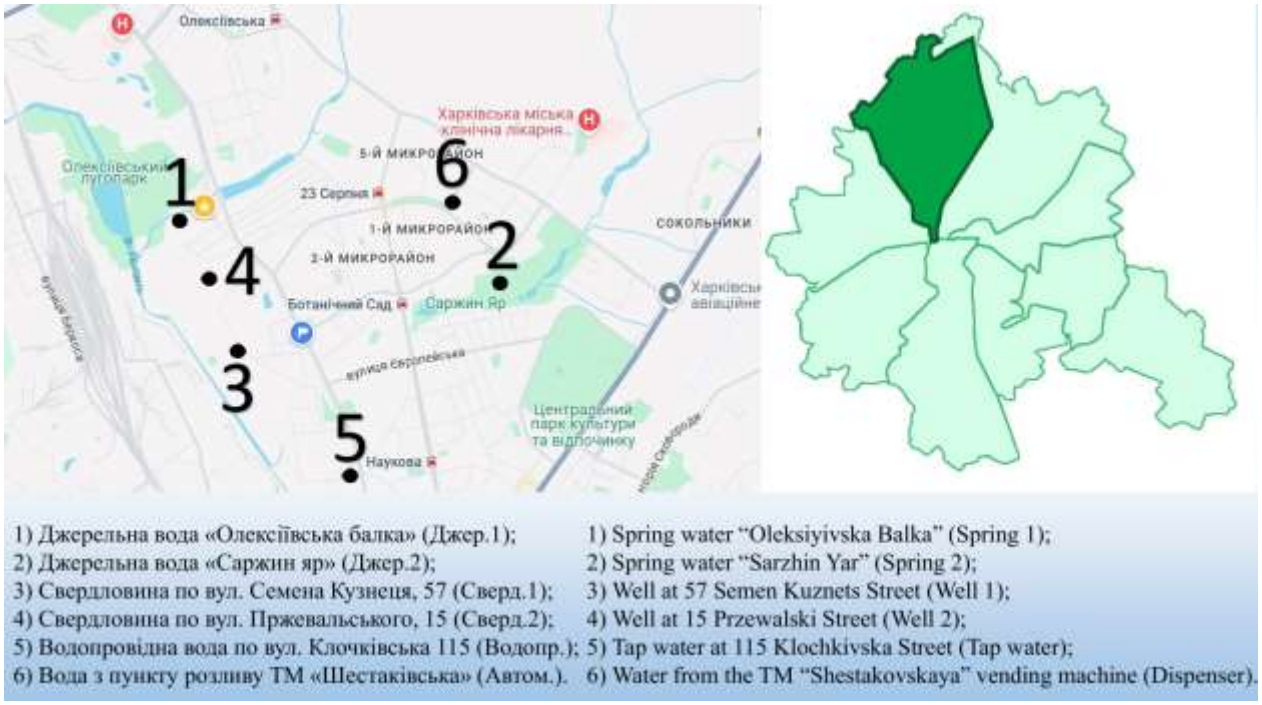

Рис. 1 – Місця відбору проб води для аналізу у межах Шевченківського району м. Харкова
Fig. 1 – Locations for water sampling for analysis within the Shevchenkivskyi district of Kharkiv

В кожній вибраній контрольній точці здійснювався відбір води об'ємом 1,5 літра з різних джерел водопостачання у спеціальні прозорі контейнери, виготовлені з хімічно інертного матеріалу, відповідно до вимог затвердженої методики [6], що гарантувало мінімізацію зовнішнього впливу на достовірність отриманих результатів аналізу. Дослідні проби води зібрано у вересні 2024 року. Кожна проба отримала власний унікальний код для подальшої ідентифікації.

Аналіз відібраних проб води проводився в навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Вимірювання показників проводили відповідно до чинних стандартизованих і тимчасово затверджених методик. Зокрема, прозорість визначали за ДСТУ ISO 7027:2003, запах – згідно з ДСТУ EN 1420-1:2004, водневий показник (pH) – відповідно до ДСТУ 4077-2001, загальну лужність – за ДСТУ ISO 9963-1:2007, загальну жорсткість – за ДСТУ ISO 6059:2003, вміст важких металів – за ПНДФ 14.1:2.253-09, хлориди – згідно з ДСТУ ISO 9297:2007, а нітрити – згідно з ДСТУ ISO 15923-1:2018 [8-12].

Санітарно-гігієнічні параметри оцінювання якості питної води визначалися згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієніч-

ні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», затвердженими наказом № 400 від 12 травня 2010 року Міністерством охорони здоров'я України [13].

Для інтегральної оцінки використовували положення ДСТУ 4808 [14], який визначає нормативи щодо фізико-хімічних показників, мікробіологічних властивостей та інших якісних параметрів води з метою забезпечення її безпечності для населення. Цей норматив застосовується для води різних джерел, зокрема водопровідних систем та природних водойм, і є важливим інструментом у сфері громадського здоров'я та екологічної безпеки. Згідно з положеннями ДСТУ 4808, проби води класифікуються за певними класами якості залежно від рівня їх забруднення (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінювання якості питної води згідно з нормативами ДСТУ 4808 [14]

Table 1

Assessment of drinking water quality in accordance with DSTU 4808 standards [14]

Клас якості води / Water quality grade	**Характеристика якості досліджуваної води / Characteristics of the quality of the water under investigation**
1 клас / Grade 1	Відмінна – вода відповідає всім нормативним вимогам та характеризується високим рівнем безпечності та споживчих властивостей / Excellent – the water meets all regulatory requirements and is characterized by a high level of safety and consumer properties.
2 клас / Grade 2	Добра – вода загалом відповідає нормативам, з незначними відхиленнями, що не впливають істотно на її безпечність / Good – the water generally complies with standards, with minor deviations that do not significantly affect its safety.
3 клас / Grade 3	Задовільна – вода прийнятна для споживання, проте має певні недоліки, що знижують її якісні та споживчі характеристики / Satisfactory – water is acceptable for consumption, but has certain shortcomings that reduce its quality and consumer characteristics.
4 клас / Grade 4	Посередня – вода значно відхиляється від нормативів, її використання обмежене і потребує додаткової очистки для безпечного споживання / Poor – water significantly deviates from standards, its use is limited and requires additional treatment for safe consumption.

Результати досліджень

На першому етапі лабораторно-аналітичного дослідження проведено аналіз органолептичних показників якості питної води, зокрема запаху та прозорості. Інтенсивність запаху визначали при температурі 20 °С. У більшості проб запах відсутній, за винятком водопровідної води (проба №5), якій присвоєно 1 бал за запах. Водопровідна вода мала слабкий запах хлору, ймовірно, зумовлений застосуванням хлораміну для дезінфекції.

Прозорість води у більшості проб відповідала нормативним вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 [13] і становила 30 см. Винятком була проба зі свердловини на вул. Пржевальського, 15 (проба №4), де прозорість становила 27 см, що не відповідає нормативу. Зменшена прозорість може свідчити про наявність завислих часток та зниження якості води.

На другому етапі виміряли основні фізико-хімічні властивості води. Аналізували такі параметри: водневий показник (pH), загальну мінералізацію, загальну жорсткість, засоленість, електропровідність води, залишковий хлор, а також вміст заліза та міді.

Виміряні у пробах значення pH (водневого показника) знаходилися в інтервалі від 6,84 до 8,07, що не виходить за межі норм, встановлених ДСанПіН 2.2.4-171-10 (рис. 2). Мінімальне значення pH (6,94) зафіксоване в пробі водопровідної водойми, відібраній за адресою вул. Клочківська, 115. Середні значення pH характерні для води з природних джерел «Олексіївська балка» (6,94) та «Саржин яр» (7,34), а також води з пункту розливу ТМ «Шестаківська» (7,68). Натомість максимальні показники зафіксовано у воді зі свердловин: 8,07 (вул. Семена Кузнеця, 57) та 7,96 (вул. Пржевальського, 15).

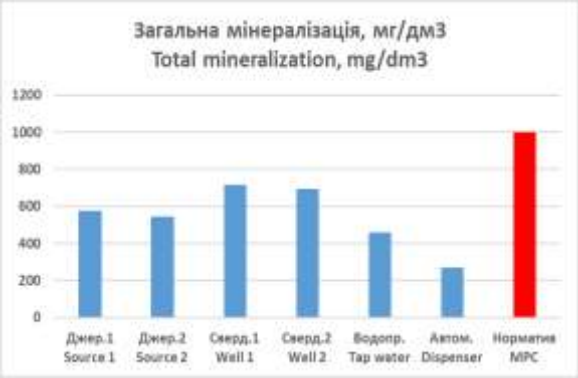

Рис. 2 – Значення показника pH
Fig. 2 – pH value

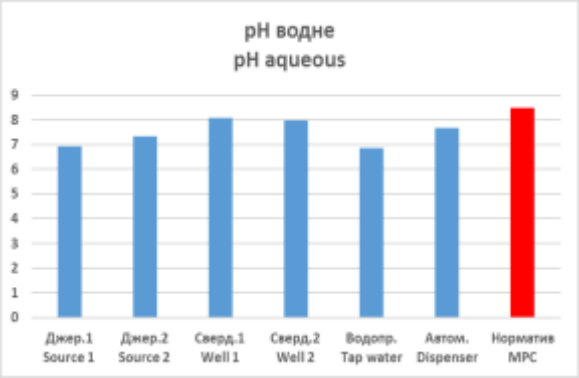

Рис. 3 – Рівень загальної мінералізації
Fig. 3 – The level of total mineralization

Аналіз загальної мінералізації підтвердив безпеку всіх проб води щодо цього показника (рис. 3). Хоча значення коливалися від мінімальних 267 мг/дм³ (пункт розливу ТМ «Шестаківська») до максимальних 715 мг/дм³ (свердловина на вул. Семена Кузнеця, 57), жодна з проб не перевищила встановлених ДСанПіН 2.2.4-171-10 меж. Це дозволяє зробити висновок про належну якість води за цим показником та її придатність для регулярного споживання.

За результатами дослідження на жорсткість води, частина проб води перевищує норматив загальної жорсткості (7,0 ммоль/дм³ за ДСанПіН 2.2.4-171-10). Найвищі значення, що перевищують норму, зафіксовано у воді з «Олексіївської балки» (7,2 ммоль/дм³) та свердловин (8,1 та 8,3 ммоль/дм³) (рис. 4). Водночас, мінімальна жорсткість виявлена в пункті розливу ТМ «Шестаківська» (5,3 ммоль/дм³), а середні значення – у пробах з централізованого водогону та джерела «Саржин яр». Оскільки значення жорсткості в частині джерел перевищують допустимі, це вимагає вжиття заходів щодо її зниження.

Доведено, що надмірна жорсткість води негативно впливає на здоров'я людини. Регулярне споживання води з підвищеним вмістом солей жорсткості призводить до акумуляції малорозчинних мінеральних відкладень в організмі. Це, у свою чергу, підвищує ризик розвитку ниркової та жовчнокам'яної хвороби, а також порушує функцію сечовивідної системи та суглобів, що підтверджується численними дослідженнями [15, 16].

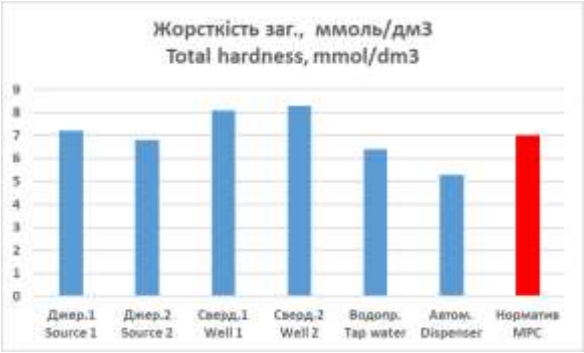

Рис. 4 – Значення загальної жорсткості
Fig. 4 – The value of total hardness

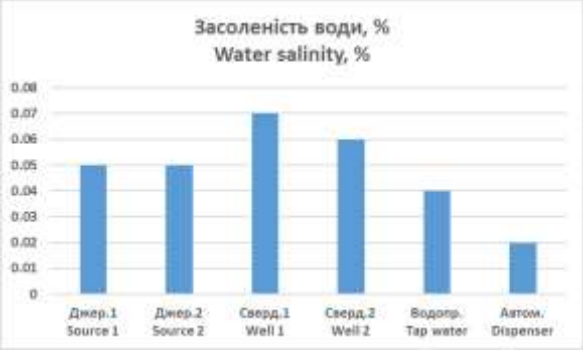

Рис. 5 – Ступінь засоленості
Fig. 5 – Salinity

Результати досліджень показали, що показники мінералізації (рис.3) та жорсткості води (рис.4) корелюють із рівнем засоленості (рис.5) та електропровідністю (рис.6). Аналіз даних, наведених на рисунку 5, свідчить, що найвищі рівні засоленості властиві тим самим пробам води, які характеризуються максимальними значеннями мінералізації та загальної жорсткості.

Аналогічна тенденція простежується й для електропровідності води (рис. 6): у воді зі свердловин та природних джерел зафіксо-

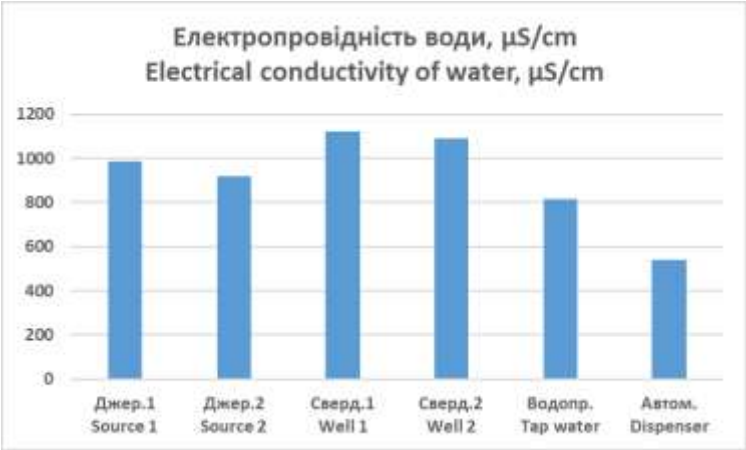

Рис. 6 – Величина електропровідності
Fig. 6 – Electrical conductivity value

вано найвищі значення електропровідності, тоді як у воді з пункту розливу та централізованого водопостачання показники електропровідності є найнижчими.

Концентрація залишкового хлору в усіх пробах (0–0,7 мг/дм³) не перевищувала норматив ДСанПіН 2.2.4-171-10 (1,2 мг/дм³) (рис. 7). Максимальний рівень (0,7 мг/дм³) виявлено у водопровідній воді (вул. Клочківська, 115), що обумовлено технологією підготовки води, тоді як у воді з природних джерел, свердловин та ТМ «Шестаківська» вміст мінімальни й або не виявлявся. Для зменшення вмісту хлору у водопровідній воді до споживання рекомендується відстоювати її 2–3 години для його вивітрювання [17, 18].

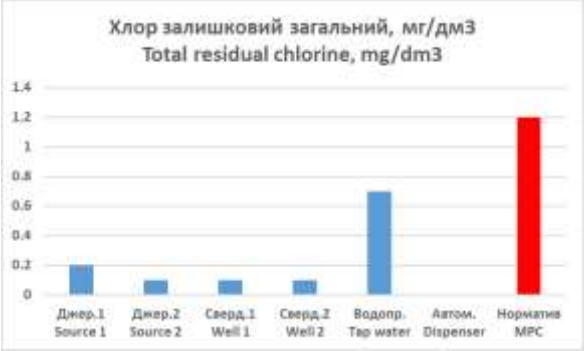

Рис. 7 – Вміст залишкового хлору (загального)
Fig. 7 – Residual chlorine content (total)

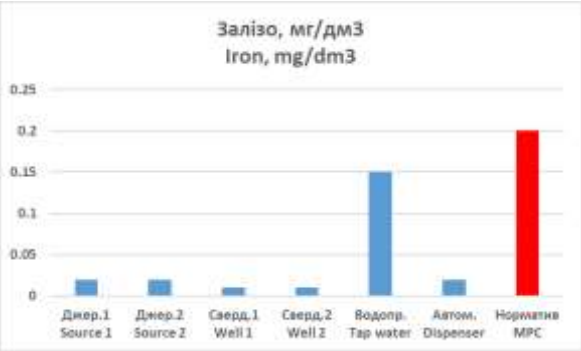

Рис. 8 – Вміст заліза у пробах води
Fig. 8 – Iron content in water samples

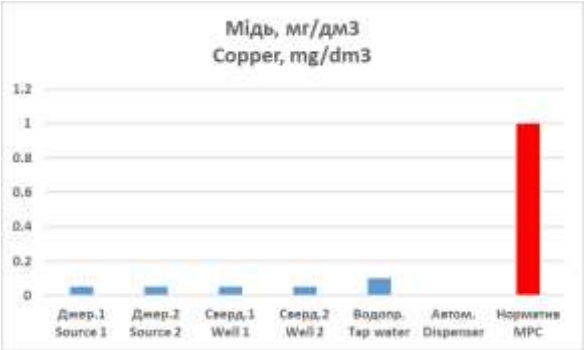

Рис. 9 – Вміст міді
Fig. 9 – Copper content

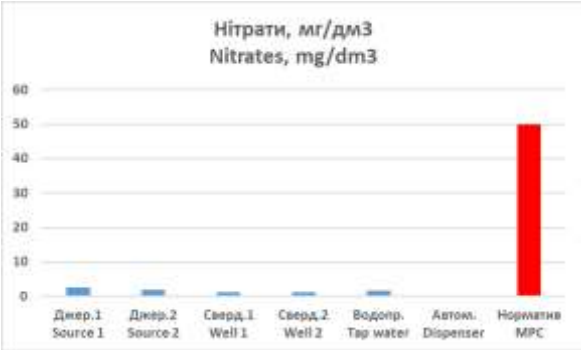

Рис. 10 – Концентрація нітратів
Fig. 10 – Nitrate concentration

Аналіз вмісту загального заліза (рис. 8) визначає переважну відповідність проб нормативу (0,2 мг/дм³), за винятком водопровідної води (вул. Клочківська, 115), де концентрація становила 0,15 мг/дм³. Це створює потенційний ризик для здоров'я, оскільки підвищений вміст заліза асоціюється з [7, 19]: порушеннями метаболічних процесів; підвищеним ризиком розвитку гемохроматозу; погіршенням стану шкіри та органолептичних властивостей води. Для захисту чутливих груп населення (дітей, вагітних) доцільним є впровадження систем фільтрації та постійний контроль якості води [18].

Вміст міді в усіх пробах води (рис. 9) знаходився в межах 0,01–0,05 мг/дм³, що повністю відповідає нормам ДСанПіН. Отримані результати підтверджують відсутність забруднення джерел сполуками міді та безпеку води для споживання

На третьому етапі дослідження проаналізовано токсикологічні показники якості води, зокрема визначено вміст нітратів. Як демонструє рис. 10, концентрації нітратів у всіх пробах значно нижчі за гранично допустиму норму (50 мг/дм³, ДСанПіН 2.2.4-171-10), коливаючись у діапазоні від 0,11 до 2,48 мг/дм³. Мінімальна концентрація (0,11 мг/дм³) виявлена у воді ТМ «Шестаківська». Проби зі свердловин демонструють проміжні значення: 1,09 мг/дм³ та 1,16 мг/дм³. Найбільші показники зафіксовані у воді централізованого водопостачання (1,72 мг/дм³) та природних джерел: 2,48 мг/дм³ («Олексіївська балка») і 1,87 мг/дм³ («Саржин яр»).

Хоч усі проби води що досліджено відповідають санітарним вимогам, наявність навіть незначної кількості нітратів у воді становить потенційну загрозу. Потрапляючи в організм, нітрати можуть викликати гіпоксичні стани, порушуючи функцію ключових органів та знижуючи працездатність. Найбільш вразливими групами є діти та вагітні жінки, у яких підвищений вміст нітратів може спричинити метгемоглобінемію — стан, що супроводжується порушенням транспорту кисню [20-22].

На основі оцінювання показників проб води за ДСТУ 4808 [14], для кожної проби визначено клас якості (табл. 2). Вода розливу ТМ «Шепетівська» віднесена до 1-го класу, оскільки всі показники відповідають нормативним вимогам.

Водопровідна вода (вул. Клочківська, 115) та джерельні води віднесені до 2-го класу через перевищення норм за жорсткістю та мінералізацією.

Найнижчу якість (3-й клас) продемонстрували проби зі свердловин, що пов’язано із значним перевищенням нормативу загальної жорсткості.

Таблиця 2

Визначені класи якості проб води

Table 2

Quality grades of the water samples

Проба води / Water sample	**Клас якості вод** [14] / **Water quality grade** [14]
Проба 1. - Джерельна вода «Олексіївська балка» / Sample 1. - Spring water “Oleksiyivska Balka”	2 клас (за мінералізацією, за жорсткістю) / Grade 2 (by mineralization, by hardness)
Проба 2. - Джерельна вода «Саржин яр» / Sample 2. - Spring water “Sarzhin Yar”	2 клас (за мінералізацією, за жорсткістю) / Grade 2 (by mineralization, by hardness)
Проба 3. - Свердловина по вул. Семена Кузнеця, 57 / Sample 3. - Well at 57 Semen Kuznets Street	3 клас (за жорсткістю) / Grade 3 (by hardness)
Проба 4. - Свердловина по вул. Пржевальського, 15 / Sample 4. - Well at 15 Przewalski Street	3 клас (за жорсткістю) / Grade 3 (by hardness)
Проба 5. - Водопровідна вода по вул. Клочківська 115 / Sample 5. - Tap water at 115 Klochkivska Street	2 клас (за жорсткістю) / Grade 2 (by hardness)
Проба 6. - Вода з розливу ТМ «Шестаківська» / Sample 6. - Water from the TM “Shestakovskaya” vending machine	1 клас / Grade 1

Випробувано чотири методи очищення води в домашніх умовах: відстоювання, кип'ятіння, заморожування та фільтрація. Експериментальне дослідження було проведене на одиничній пробі води, відібраній зі свердловини за адресою вул. Семена Кузнеця, 57 (проба 3). Дослідження включало аналізування загальної мінералізації, загальної жорсткості, засоленості та електропровідності води. Результати дослідження представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Характеристика різних способів очищення води для використання в домашніх умовах

Table 3

Characteristics of different methods of water purification for home use

Варіанти / Variants / **Показники / Indicators**	**Загальна мінералізація, мг/дм³ / Total mineralization, mg/dm³**	**Жорсткість заг., ммоль/дм³ / Total hardness, mmol/dm³**	**Електропровідність води, µS/cm / Electrical conductivity of water, µS/cm**	**Засоленість води, % / Water salinity, %**
1. Вода, відібрана зі свердловини за адресою: вул. Семена Кузнеця, 57 / 1. Water taken from the well at 57 Semen Kuznets Street	715	8,1	1123	0,07
2. Процес відстоювання води протягом 6 годин / 2. Water settling process for 6 hours	709	8,1	1114	0,07
3. Кип’ятіння води впродовж 15 хвилин із подальшим відстоюванням протягом 6 годин / 3. Boil water for 15 minutes, then let it stand for 6 hours	735	8,1	1145	0,07
4. Заморожування води на протязі 6 годин / 4. Freezing water for 6 hours	347	6,2	637	0,03
5. Фільтрація води за допомогою колонки, оснащеної іонообмінними смолами та активованим вугіллям / 5. Water filtration using a column equipped with ion exchange resins and activated carbon	291	5,6	589	0,03
Нормативне значення / Standard value	*< 1000*	*< 7,0*	-	-

Експериментально підтверджено, що процес шестигодинного відстоювання води суттєво не впливає на аналізовані показники. Застосування комбінованого методу, що включав кип’ятіння протягом 15 хвилин і подальше відстоювання, не виявило позитивного впливу на якісні показники води — навпаки, спостерігалося незначне збільшення вмісту солей, що підтверджується підвищенням мінералізації та електропровідності після кип’ятіння.

На противагу цьому, шляхом заморожування проби води на 6 годин з подальшим розморожуванням вдалося досягти помітного покращення характеристик: показники загальної мінералізації, засоленості та електропровідності знизилися вдвічі.

Найбільш ефективним методом очищення виявилося фільтрування через багатошаровий адсорбційний фільтр (гранітний щебінь, іонообмінна смола, активоване вугілля, кварцовий пісок), яке забезпечило суттєве зниження всіх сольових показників. Цей спосіб забезпечив значне зниження всіх сольових показників — концентрація солей

зменшилася у 2–2,5 рази. Однак, попри максимальну результативність, саме цей метод вимагає найбільших фінансових витрат серед усіх досліджуваних способів [23, 24].

Отже, дослідження виявило, що серед усіх перевірених домашніх методів очищення води від солей найефективнішими є заморожування та фільтрація. Заморожування виявилося не тільки результативним, але й найдоступнішим та найекономічнішим способом зменшення сольових домішок. На противагу цьому, відстоювання та кип'ятіння продемонстрували мінімальну ефективність, тому їх не рекомендується використовувати як основні способи очищення води в побуті.

Висновки

Органолептична оцінка більшості проб води засвідчила їх відповідність нормативам: запах відсутній, за винятком водопровідної води, прозорість у межах допустимих значень, за винятком проби з риватної свердловини.

Аналіз фізико-хімічних показників виявив, що значення pH усіх проб перебувають у межах допустимих нормативів. Загальна мінералізація у пробах відповідає нормі. Значення жорсткості в частині джерел перевищують допустимі, що вимагає вжиття заходів щодо її зниження Засоленість та електропровідність зростали разом із мінералізацією та жорсткістю. Залишковий хлор виявлено у водопровідній воді, Вміст заліза, міді, нітратів варіював також в нормі.

Згідно з вимогами ДСТУ 4808, воді торгової марки «Шестаківська» присвоєно 1-й клас якості на підставі повної відповідності нормативам та найкращих значень показників. Водопровідну та джерельну воду віднесено до 2-го класу якості через перевищення жорсткості та підвищену мінералізацію. Найнижчі показники зафіксовано у воді зі свердловин, яка віднесена до 3 класу якості через значне перевищення нормативу жорсткості.

Порівняльний аналіз ефективності побутових методів демінералізації води засвідчив, що найрезультативнішими є заморожування та фільтрація. Метод заморожування відзначається не лише високим рівнем вилучення сольових домішок, а й доступністю та економічною доцільністю його застосування. Натомість відстоювання та кип’ятіння характеризуються низькою ефективністю щодо зниження мінералізації, що обмежує можливість їх використання як базових способів очищення води у побутових умовах.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису. Крім того, автори повністю дотримувалися етичних норм, включаючи уникнення плагіату, фальсифікації даних та дублювання публікацій.

Внесок авторів: всі автори зробили рівний внесок у цю роботу.

В роботі не використано ресурс штучного інтелекту.

Список використаної літератури

1. Ліхо О.А., Гакало О.І. Особливості водозабезпечення населення Поліських районів Рівненської області. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування.* 2015. Вип. 1(69). С. 122-132. URL: https://ep3.nuwm.edu.ua/3761/1/Vs6913.pdf
2. Novytska S., Kuzyk I., Yankovska L., Taranova N. Water resources of the Hhorostkivska territorial community: ecological status, water use problems, optimisation measures. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія.* 2024. №1. (56) С. 202-214. DOI: https://doi.org/10.25128/2519-4577.24.1.24
3. Прибилова В.М. Оцінка якісного складу питних підземних вод сеноман-нижньокрейдяного водонос-ного комплексу на території Харківської області. *Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія: «Геологія. Географія. Екологія».* 2015. Вип. 43. С. 75-82. URL: https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/5746
4. Illes M., Lukac P., Halaj P., Valek A., Hubacikova V., Kaletova T. Challenges and Future Opportunities of Groundwater Resources for Drinking Water Use: A Case Study of Slatina nad Bebravou (Slovakia). *Hydrology*. 2025. Vol. 12. No 5. 111. https://doi.org/10.3390/hydrology12050111
5. Bianucci, P.; Sordo-Ward, A.; Lama-Pedrosa, B.; Garrote, L. How do environmental flows impact on water availability under climate change scenarios in European basins? *Sci. Total Environ.* 2024. Vol. 911, 168566. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723071942?via%3Dihub
6. Денисик Г. І., Яцентюк Ю . В., Денисик Б . Г., Чиж О . П., Война І . М. Сучасна антропогенна гідросфера України. *Український географічний журнал*. 2024. № 4. С. 12–21. https://doi.org/10.15407/ugz2024.04.012

7. Прибилова, В. М. Оцінка якісного складу питних підземних вод водоносного горизонту бучацько-канівських відкладів на території Харківської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія».* 2015 Вип. *40*(1098). С. 42-45. URL: https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/1077
8. ДСТУ EN 1420-1:2004 Якість води. Визначання 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
9. ДСТУ 4077-2001 Якість води. Визначення pH (ISO 10523:1994, MOD). Київ. 2001. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52791
10. ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначання сумарного вмісту кальцію та магнію. Титрометричний метод із застосовуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6059:1984, IDT). Київ. 2003. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52715
11. ДСТУ ISO 9297:2007 Якість води. Визначення хлоридів. Титрування нітратом срібла із застосуванням хромату як індикатора (метод Мора) (ISO 9297:1989, IDT). Київ. 2007. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53158
12. 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
13. 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
14. 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. URL: https://environmentallab.com.ua/wp-content/uploads/2021/12/dstu-4808_2007-dzherela-czentralizovanogo-pitnogo-vodopostachannya.-vimogi-shhodo-yakosti-vodi-i-pravila-vibirannya.pdf
15. Лотоцька О.В., Кондратюк В.А., Кучер С.В. Якість питної води як одна з детермінант громадського здоров'я в Західному регіоні України. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України.* 2019. № 1(79). С. 12–18. https://doi.org/10.11603/1681-2786.2019.1.10278
16. Шевчук Ю.Ф., Николаєв А., Шевчук А. Якість питної води нецентралізованого водопостачання в м. Чернівці. *Наукові записки.* 2014. № 1. С. 182–187.
17. 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. https://doi.org/10.26565/1992-4259-2022-27-02
18. Палапа Н.В. Забруднення питної води сільських селітебних територій та заходи з покращення її якості. *Агроекологічний журнал.* 2009. № 3. С. 43-45.
19. Суходольська І., Грубінко В. Основні підходи до оцінювання стійкості водних екосистем. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка.* Серія: Біологія. 2021. Вип. 3. С. 55-69. https://doi.org/10.25128/2078-2357.21.3.8
20. 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. No 3 (36). С. 137-141. URL: https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.22
21. Romanchuk L. D., Valerko R. A, Herasymchuk L. O., Kravchuk M. M. Assessment of the impact of organic agriculture on nitrate content in drinking water in rural settlements of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11. No 2. P. 17-26. https://doi.org/10.15421/2021_71
22. Lototska O.V., Prokopov V.O. Assessment of the risk of the consumption of drinking water with the increased content of nitrates for the health of the people of the Ternopil Region. *Environment & Health.* 2018. №4. С. 20-24. https://doi.org/10.32402/dovkil2018.04.020
23. Третьяков О. В., Шевченко Т. О., Безсонний В. Л. Підвищення рівня екологічної безпеки питного водопостачання Харківського регіону (Україна). *Східноєвропейський журнал передових технологій.* 2015. №5/10 (77). С. 40–49. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.51398
24. Лотоцька О.В., Кондратюк В.А., Кучер С.В. Якість питної води як одна з детермінант громадського здоров'я в Західному регіоні України. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України.* 2019. No 1(79). С. 12-18. https://doi.org/10.11603/1681-2786.2019.1.10278

Отримано: 17.09.2025 / Переглянуто: 15.11.2025 / Прийнято: 25.11. 2025 / Опубліковано: 30.12. 2025

A. A. LISNYAK, PhD (Agriculture),
Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Management
e-mail: anlisnyak@karazin.ua ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5850-7328
V. N. Karazin Kharkiv National University,
4, Svobody Square Kharkiv, 61022, Ukraine

M. I. KULYK, PhD (Technical),
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
V. N. Karazin Kharkiv National University,
4, Svobody Square Kharkiv, 61022, Ukraine

S. TORMA, PhD (Technical),
Head of Department
e-mail: stanislav.torma@nppc.sk ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4444-9067
Soil Science and Conservation Research Institute,
Raymanova street 1, Presov, 08001, Slovakia

DRINKING WATER QUALITY FROM VARIOUS SOURCES IN THE SHEVCHENKIVSKY DISTRICT OF KHARKIV

Purpose. Assessment of drinking water quality from different sources (centralized, decentralized) in the Shevchenkivskyi district of Kharkiv.

Methods. Field, analytical, statistical.

Results. Representative samples were selected from various water supply sources: natural springs, wells, city water supply. Organoleptic properties, physicochemical parameters and toxicological indicators were determined. Based on the analysis of all these characteristics in accordance with the requirements of DSTU 4808, it was determined that samples of artesian water TM "Shestakivska" are characterized by an optimal neutral pH, low metal content, moderate hardness and do not exceed the regulatory values for any indicator. Water samples from private wells in the Shevchenkivskyi district of Kharkiv have increased total hardness, mineralization and salinity, which indicates the need for additional purification from salts. Water from centralized water supply, in addition to high total hardness, was characterized by the highest content of chlorine, iron and copper. A study was conducted to improve the quality of tap water at home. In particular, the effects of boiling, settling, freezing and filtering water on reducing the content of total salts and improving organoleptic indicators were studied.

Conclusions. Artesian water of the Shestakivska trademark has the 1st quality class based on full compliance with the standards. Tap and spring water is classified as the 2nd quality class due to excess hardness and increased mineralization. The lowest indicators were recorded in water from a private well, which is classified as the 3rd quality class due to a significant excess of the hardness standard. An effective household method of demineralization of water is freezing and filtration.

KEYWORDS: *drinking water, water quality, city water supply, physicochemical parameters of water, total water hardness, water improvement methods*

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest regarding the publication of this manuscript. Furthermore, the authors have fully adhered to ethical norms, including avoiding plagiarism, data falsification, and duplicate publication.

Authors Contribution: all authors have contributed equally to this work.

The work does not use artificial intelligence resources.

References

1. Liho O. A., Hakalo O. I. (2015). Peculiarities of water supply of the population of the Polissya districts of the Rivne region. *Bulletin of the National University of Water Management and Environmental Management.* 1(69). 122-132. Retrieved from https://ep3.nuwm.edu.ua/3761/1/Vs6913.pdf (in Ukrainian).
2. Novytska S., Kuzyk I., Yankovska L., Taranova N. (2024). Water resources of the Hhorostkivska territorial community: ecological status, water use problems, optimisation measures. *Scientific notes of the V. Hnatyuk TNPU. Series: Geography*. 1(56). 202-214. https://doi.org/10.25128/2519-4577.24.1.24
3. Pribilova V. M. (2015) Assessment of the storage of drinking groundwater in the Cenomanian-Lower Kreidya aquifer complex on the territory of the Kharkiv region. *Bulletin of Kharkiv National University named after. V.N. Karazin. Series:"Geology.* Geography. Ecology", (43), 75-82. Retrieved from https://periodicals.karazin.ua/geo-eco/article/view/5746 (in Ukrainian).
4. Illes, N., Lukac, P., Halaj, P., Valek, A., Hubacikova, V., & Kaletova, T. (2025). Challenges and Future Opportunities of Groundwater Resources for Drinking Water Use: A Case Study of Slatina nad Bebravou (Slovakia). *Hydrology. 12*(5), 111. https://doi.org/10.3390/hydrology12050111

5. Bianucci, P.; Sordo-Ward, A.; Lama-Pedrosa, B.; Garrote, L. (2024). How do environmental flows impact on water availability under climate change scenarios in European basins? *Sci. Total Environ. 911*, 168566. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723071942?via%3Dihub
6. Denysyk, Hr. I., Yatsentiuk,Yu.V., Denysyk, B. Hr., Chyzh,O. P., & Voina, I. M. (2024). Modern Anthropogenic Hydrosphere of Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal.* (4), 12–21. https://doi.org/10.15407/ugz2024.04.012
7. 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).
8. 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, 2004. Retrieved from https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=73065&minregion=852 (in Ukrainian).
9. DSTU 4077-2001. (2001). Water quality. Determination of pH (ISO 10523:1994, MOD). Kyiv. 2001. Retrieved from http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52791 (in Ukrainian).
10. DSTU ISO 6059:2003. (2003). Water quality. Determination of the total content of calcium and magnesium. Titrometric method using ethylenediaminetetraacetic acid (ISO 6059:1984, IDT). Kyiv. 2003. Retrieved from http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52715 (in Ukrainian).
11. 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. 2007. Retrieved from http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53158 (in Ukrainian).
12. 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. 2018. Retrieved from http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=79777 (in Ukrainian).
13. 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).
14. 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. K.: Derzhspozhivstandart of Ukraine, 2007. Retrieved from https://environmentallab.com.ua/wp-content/uploads/2021/12/dstu-4808_2007-dzherela-czentralizovanogo-pitnogo-vodopostachannya.-vimogi-shhodo-yakosti-vodi-i-pravila-vibirannya.pdf (in Ukrainian).
15. Lototska O.V., Kondratyuk V.A., Kucher S.V. (2019). Quality of drinking water as one of the determinants of public health in the Western region of Ukraine. *Bulletin of social hygiene and health care organizations of Ukraine.* 1(79), 12–18. https://doi.org/10.11603/1681-2786.2019.1.10278 (in Ukrainian).
16. Shevchuk Yu.F., Nikolayev A., Shevchuk A. (2014). Quality of drinking water of non-centralized water supply in Chernivtsi. *Scientific Notes*, (1), 182–187. (in Ukrainian).
17. 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. https://doi.org/10.26565/1992-4259-2022-27-02 (in Ukrainian).
18. Palapa N.V. (2009). Pollution of drinking water in rural residential areas and measures to improve its quality. *Agroecological Journal*, (3), 43-45 (in Ukrainian).
19. Sukhodolska I., Grubinko V. (2021). Main approaches to assessing the stability of aquatic ecosystems. *Scientific notes of the V. Hnatyuk National Research University*. Series: Biology. (3), 55-69. https://doi.org/10.25128/2078-2357.21.3.8 (in Ukrainian).
20. 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).
21. Romanchuk L. D., Valerko R. A, Herasymchuk L. O., Kravchuk M. M. (2021). Assessment of the impact of organic agriculture on nitrate content in drinking water in rural settlements of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, *11*(2), 17-26. https://doi.org/10.15421/2021_71
22. Lototska O.V., Prokopov V.O. (2018). Assessment of the risk of the consumption of drinking water with the increased content of nitrates for the health of the people of the Ternopil Region. *Environment & Health.* №4. pp. 20-24. https://doi.org/10.32402/dovkil2018.04.020
23. Tretyakov, O. V., Shevchenko, T. O. & Bezsonniy, V. L. (2015). Increasing the level of ecological safety of drinking waer 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).
24. Lototska O.V., Kondratyuk V.A., Kucher S.V. (2019).The acidity of drinking water is one of the determinants of public health in the Western region of Ukraine. Newsletter of social hygiene and health care organization in Ukraine. No. 1(79). 12-18. https://doi.org/10.11603/1681-2786.2019.1.10278 (in Ukrainian).

Submission received: 17.09.2025 / Revised: 15.11.2025 / Accepted: 25.11. 2025 / Published: 30.12. 2025