

УДК 622.241(477.73)
DOI [https://doi.org/10.15589/znp2024.1\(494\).24](https://doi.org/10.15589/znp2024.1(494).24)

RESULTS OF RESEARCH ON THE LEVEL OF SATISFACTION OF THE RESIDENTS OF THE CITY OF MYKOLAIEV WITH THE QUALITY OF WATER FROM DIFFERENT WATER SUPPLY SOURCES AS A PRELIMINARY ASSESSMENT OF CHANGES IN THE WATER SUPPLY

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЗАДОВОЛЕНOSTІ ЖИТЕЛІВ МІСТА МИКОЛАЄВА ЯКІСТЮ ВОДИ З РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ ЯК ПОПЕРЕДНЯ ОЦІНКА ЗМІН У ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННІ

Ganna G. Trokhymenko
antr@ukr.net
ORCID: 0000-0002-0835-3551

Diana V. Hostieva
dinagosteva3@gmail.com
ORCID: 0009-0009-8224-3420

Dmytro Yu. Lytvynenko
dmytro.lytvynenko@nuos.edu.ua
ORCID: 0000-0003-2948-8698

Г. Г. Трохименко,
д-р техн. наук, професор

Д. В. Гостєва,
аспірант

Д. Ю. Литвиненко,
канд. техн. наук

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

Abstract. Purpose. The aim of the study is to investigate the level of satisfaction of Mykolaiv city residents with the quality of water from different sources of water supply.

The research *methodology* was a social and environmental survey, which involved conducting a survey among the residents of Mykolaiv to determine their level of satisfaction with the quality of water from different sources of water supply, calculating the proportion of the population that used the centralized system or various types of wells (private or municipal), and obtaining data on the use by respondents of additional water treatment methods for their own needs. The *results* of the study include identifying the primary issues with the city's water supply and evaluating the effects these issues have on the citizens' standard of living. Additionally gathering information on the most accessible supplementary drinking water sources for the populace and assessing how the locals feel about the necessity of implementing systems for further treatment and water quality preservation.

Scientific novelty for the first time, a socio-ecological study of the level of satisfaction of the population of Mykolaiv with the quality of water was conducted, which highlights not only the acute problems of water supply in the frontline city, whose infrastructure has suffered from constant shelling and destruction, but also general environmental issues that concern the population and affect the environment. The data acquired clearly highlights the most significant environmental issues that have an impact on daily living from the point of view of the inhabitants of the city.

The *practical significance* of the work lies in the fact that it provides specific data and recommendations for improving the water supply system, ensuring the proper quality of drinking water for residents. The information gathered can assist local authorities in developing a comprehensive picture of how the city's current water supply system affects residents' quality of life, predicting possible negative consequences, outlining the best course of action for solving issues, and developing and implementing strategies for improving water supply quality.

Key words: analysis; wells; drinking water quality; alternative sources; water supply; treatment facilities.

Анотація. Мета. Метою роботи є дослідження рівня задоволеності жителів міста Миколаєва якістю води з різних джерел водопостачання.

Методикою дослідження було обрано соціально-екологічне опитування, яке передбачає проведення анкетування серед жителів міста Миколаєва з метою з'ясування їхнього рівня задоволеності якістю води з різних джерел водопостачання, встановлення співвідношення користувачів централізованою системою чи свердловинами різних типів (приватними чи муніципальними), а також отримання даних щодо використання респондентами додаткових методів очистки води для власних потреб.

Результати дослідження – виявлення основних проблем у водозабезпеченні та оцінку впливу цих проблем на якість життя населення міста, отримання даних щодо найбільш доступних для населення додаткових джерел питної води, а також визначення відношення мешканців до необхідності застосування систем додаткового очищення та збереження якості води.

Наукова новизна Вперше проведено соціально-екологічне дослідження рівня задоволення населення міста Миколаєва якістю води, яке висвітлює не тільки гострі проблеми водопостачання прифронтового міста, інфраструктура якого постраждала від постійних обстрілів та руйнувань, а й загально-екологічні питання, які хвилюють населення, і впливають на стан довкілля. Отримана інформація чітко висвітлює найголовніші екологічні проблеми, які впливають на повсякденне життя з точки зору мешканців міста.

Практична значимість роботи полягає у виявленні слабких місць, що можуть впливати на якість водопостачання. Це включає перевірку реєстрації всіх джерел води та виявлення змін, спрямованих на покращення якості питної води. Отримані дані здатні допомогти органам місцевого самоврядування створити цілісну картину впливу існуючої системи водозабезпечення на якість життя населення міста, передбачити можливі негативні наслідки, накреслити шляхи і засоби оптимального вирішення проблем для розробки та впровадження стратегій поліпшення якості водопостачання.

Ключові слова: аналіз; свердловини; якість питної води; альтернативні джерела; водопостачання; засоби очищення.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Водозабезпечення Півдня України було особливо вразливим до війни через вже існуючі проблеми, такі як зміни клімату, дефіцит водних ресурсів та значні регіональні відмінності, згідно з багатьма дослідженнями [1].

Зараз в Україні четверта частина водопровідних очисних споруд потребують відновлення або модернізації. Незадовільний технічний стан водопровідно-каналізаційних мереж та аварійні ситуації обумовлюють вторинне забруднення питної води, ускладнення санітарно-епідемічної ситуації та підтоплення територій населених пунктів в окремих регіонах [2].

В умовах військового часу населення Миколаєва більше місяця залишалося без централізованого водопостачання, а вода, що постачалася з перебоями з альтернативних джерел, згодом мала надмірні концентрації хлоридів, сульфатів та інших мінеральних солей навіть після очищення [3].

Враховуючи ситуацію, в Україні була затверджена загальнодержавна цільова соціальна програма «Питна вода України» на 2022–2026 роки. Метою програми є забезпечення гарантованих Конституцією України прав громадян на достатній життєвий рівень та екологічну безпеку шляхом забезпечення якісною питною водою в необхідних обсягах та відповідно до встановлених нормативів щодо якості питної води, забезпечення розвитку та реконструкції систем централізованого водопостачання та централізованого водовідведення населених пунктів України [4].

Якісна питна вода є базовою складовою внутрішнього і зовнішнього середовища людини. Тому забезпечення населення якісною питною водою виступає стратегічним національним інтересом будь-якої держави, у тому числі й України, що і обумовлює актуальність та важливість проблеми, яка досліджується [5].

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питанням якості питної води в Україні та закордоном приділяється значна увага. Велика кількість експериментальних та епідеміологічних досліджень свідчить про безсумнівно негативний вплив забруднення води на здоров'я населення [6]. Про це свідчать роботи відомих вчених, зокрема О.О. Веклич, В.А. Голяна [7], Б.М. Данилишина [8], В.А. Сташука, М.А. Хвесика [9], А.В. Яцика [10], та інші [11; 12], які зробили значний внесок у дослідження водного господарства, розробку методології оцінки водних ресурсів та вирішення актуальних соціально-екологічних та економічних проблем водокористування. Однак, на нашу думку, ще не вирішені питання, пов'язані з організацією та регулюванням водопостачання, забезпеченням населення якісною питною водою. Також недосконалою є методика оцінки еколого-економічного збитку від погіршення здоров'я населення внаслідок споживання забрудненої питної води та не систематизовані практичні компенсаційні заходи, спрямовані на запобігання такого збитку.

ВІДОКРЕМЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

До лютого 2022 року у Миколаєві вже існували проблеми з водою та водопостачанням, а під час війни ситуація стала критичною. Якість води з річки Дніпро та водопровідної води міста Миколаєва, щодо загальної жорсткості, загальної лужності, кальцію, магнію та сухого залишку, після очищення відповідали нормативним вимогам, за винятком дефіциту фторидів у водопостачанні та рівнем хлору. Система водопостачання міста включала відстійники та швидкі фільтри, що дозволяло якісно очищувати воду, незалежно від її початкової якості [13]. Після проходження через фільтри вода надходила у резервуари чистої води (РЧВ), де піддавалася знезараженню рідким хлором.

А потім по п'яти водоводах вода подається до міста, де розподіляється між споживачами [13]. Вода з артезіанських свердловин, призначена для господарсько-питних цілей, також перевищувала показники, встановлені для населення [14]. Незважаючи на це, воду використовували як для технічних потреб, так і для пиття без додаткового водоочищення.

Під час ведення активних бойових дій на територіях Херсонської та Миколаївської областей сталася серйозна проблема з водопостачанням, що призвело до того, що вода стала непридатною для використання. Солоні вода з річки Південний Буг, якою були вимушені користуватися мешканці Миколаєва, зруйнувала магістральні та будинкові водопровідні мережі [9]. А зараз якість води може змінюватися через особливості річки Інгулець, воду з якою можна використовувати лише у якості технічної, при цьому неможливо спрогнозувати, чи буде ця вода й надалі придатна навіть для побутових потреб.

Проблема свердловин у Миколаєві є важливою. За даними, на сьогоднішній день у місті пробито близько 800 свердловин. Це стало необхідним, оскільки місто залишилося без централізованого водопостачання. Однак, використання свердловин може мати свої виклики. Наприклад якість води зі свердловин може відрізнятися від води з централізованого водопостачання у зв'язку з різними джерелами водопостачання та методами очищення [15]. Так, як неконтрольоване буріння свердловин може спричинити зниження рівня підземних вод, що може вплинути на екосистему та якість води. Також це може призвести до забруднення підземних вод та зниження їхнього рівня [16].

На сьогоднішній день, найбільшою проблемою Миколаєва є відсутність питної води. Місто залишилося без централізованого водопостачання через обстріли, і наразі мешканці мають лише технічну воду. Ця проблема не буде вирішена своєчасно, оскільки відновлення водопроводу, очищення джерел водопостачання та забезпечення безперервного доступу до питної води вимагає додаткових коштів на відновлювальні, реконструкційні роботи та інше [17].

Мета дослідження полягає в оцінці рівня задоволеності жителів міста Миколаєва якістю води з різних джерел водопостачання, а також у проведенні попередньої оцінки змін у водозабезпеченні.

МЕТОДИ, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Одним з інструментів оцінки якості тих чи інших аспектів життя населення великих міст є соціологічне опитування, які дозволяють встановити відношення громадськості до рівня забезпеченості побутових потреб.

Поширення соціологічних досліджень, їх використання для вивчення проблем повсякденного життя, власне результати опитувань все частіше доводять, що «соціологічне опитування може виступати потужним засобом розвитку соціологічної самосвідомості суспільства».

Враховуючи вищесказане, для цього дослідження було використано метод опитування мешканців міста Миколаєва. Об'єктом дослідження є якість води з різних джерел водопостачання, а предметом – рівень задоволеності мешканців цими джерелами води. Ця тема є важливою для міста Миколаєва, особливо в умовах військових дій, коли водна проблематика набуває особливого значення. У таких умовах доступ до безпечної та якісної питної води стає критично важливим для забезпечення життєвих потреб населення та збереження здоров'я. Також, належна якість води для споживання має велике значення не лише для здоров'я громади, але впливає і на ризик захворювань, загальний рівень життя та соціально-економічний розвиток міста. Використана у ході досліджень методика допомагає виявити конкретні проблемні аспекти водопостачання та спрямувати зусилля на їх вирішення для поліпшення якості життя мешканців, особливо в умовах надзвичайних ситуацій.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У зв'язку з воєнними діями, півмільйонне місто Миколаїв зазнало проблем у централізованому водопостачанні через пошкодження як системи подачі води, так і відсутності можливості доступу до джерела водопостачання – річки Дніпро. У зв'язку з критичною ситуацією, проводиться пошук альтернативних джерел води для міста. Число легальних та нелегальних свердловин збільшується, проте жодна з них не відповідає встановленим гігієнічним стандартам для питної води, зокрема за хімічними параметрами, встановленими ДержСанПіН 2.2.4-171-10 [18].

Більшість досліджень, проведених протягом 2022-2023 року, торкаються технічних, хімічних, екологічних аспектів водопостачання міста, але немає загальної соціально-екологічної оцінки ситуації, рівня задоволення населення та його змін протягом двох років війни.

Нами проведено опитування більше 1000 респондентів, які більшу частину часу знаходилися в місті протягом цих двох років. У дослідженні враховували місце проживання населення (рис. 1). Це було важливо, оскільки показники якості води можуть відрізнятися у різних мікрорайонах міста. Таким чином, отримали більш деталізовану картину стосовно якості води у Миколаєві, враховуючи географічні особливості.

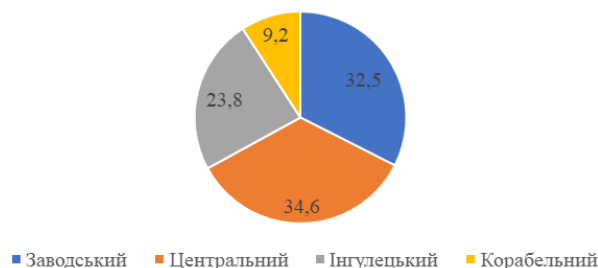


Рис. 1. Район проживання у м. Миколаєві респондентів

Результати також дуже яскраво продемонстрували зміну кількості населення за районами (Корабельний район постраждав найбільше протягом першого року війни внаслідок безперервних обстрілів).

При проведенні дослідження було виявлено, що більшість респондентів використовують централізоване водопостачання для забезпечення питною водою. Однак, існує певна категорія мешканців, які використовували воду зі свердловин (рис. 2).



Рис. 2. Типи водопостачання

Цікавим є те, що при проведенні опитування та відкритого діалогу з мешканцями міста багато з них не бажають відкрито говорити про наявність свердловин, оскільки значна частина цих свердловин не є офіційно зареєстрованими. Це може бути пов'язано з різними чинниками, включаючи юридичні та інші регулятивні обмеження. Отже, залишаються невирішеними ще багато питань, щодо подальшого державного регулювання законності такого типу водокористування.

Згідно з результатами більшість респондентів вважають, що вода, якою вони користуються, потребує додаткового очищення. Вода, яка надходить до споживачів, може бути непридатною не тільки для питного споживання, але навіть для використання у якості технічної. З іншого боку, мала частина респондентів висловила задоволення якістю води (рис. 3).

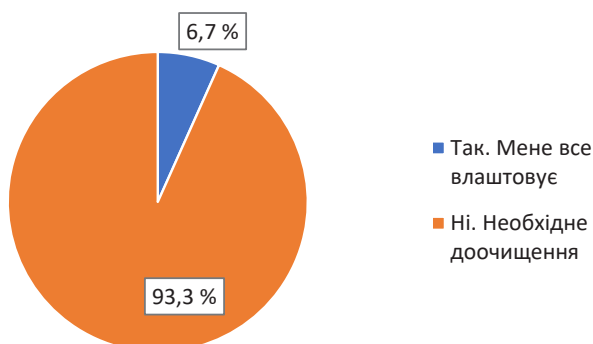


Рис. 3. Відповідь респондентів щодо якості та очищення питної води

Це може свідчити про те, що респонденти, які задоволені якістю води, швидше за все, використовують додаткові системи очищення, такі як фільтри або системи зворотного осмосу, або вони мають доступ до води зі свердловин із подальшим доочищенням, забезпечуючи відповідність стандартам якості питної води.

Згідно з результатами дослідження, спостерігається перевага між кількістю респондентів, які використовують додаткові засоби очищення води (рис. 4).

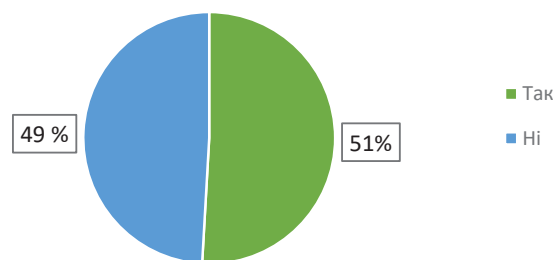


Рис. 4. Додаткова система очищення води з додаткових джерел

Отримана інформація показує, що споживачі виявляють підвищений інтерес до збереження якості води. Такий вибір може відображати зростаючу обізнаність та турботу населення власного здоров'я.

Більшість респондентів, які використовують додаткові засоби очищення води, віддають перевагу механічним фільтрам. Інші респонденти використовують системи зворотного осмосу для очищення води (рис. 5).

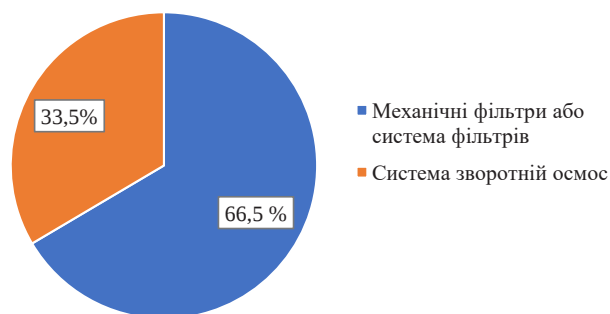


Рис. 5. Вибір методів доочищення води респондентами

Як відомо, одних лише механічних засобів недостатньо навіть для отримання технічної води. Але, при цьому, опитані мешканці міста відзначають значні витрати на системи зворотного осмосу, і, хоча такі системи є ефективними засобами для видалення забруднювачів та покращення якості води, вони є недоступними для значної кількості населення.

У результаті нашого дослідження було виявлено, що серед респондентів, які використовують воду зі свердловин, більшість користуються саме муніципальною свердловиною. Менша частина респондентів має власну свердловину для одного будинку або для багатоповерхового будинку (рис. 6).

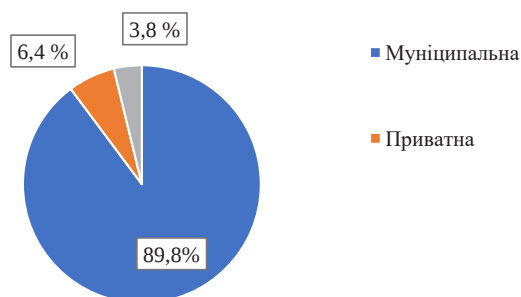


Рис. 6. Використання різних типів свердловин

Ці дані відображають розподіл використання різних типів свердловин серед мешканців Миколаєва.

Результати нашого дослідження показали, що більшість респондентів, які використовують свердловину, що розрахована на багатоповерховий будинок, не надали інформації про її реєстрацію (рис. 7). За опитуваннями інших респондентів, 30,2% зареєстрували свою свердловину, 2,3% – не зареєстрували і не планують в подальшому це робити, 0,8% планують зареєструвати, а у 1,6% – процес реєстрації ще триває.

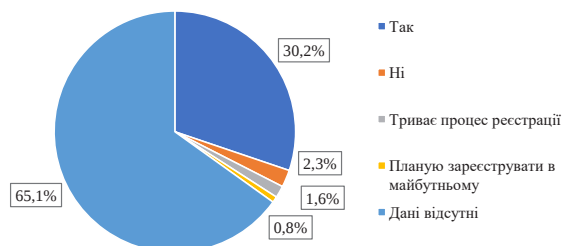


Рис. 7. Статус реєстрації свердловин та тенденції використання

Отже, далеко не всі мешканці бажають платити податки за використання води зі свердловини.

Також виявлено, що половина респондентів використовує воду з муніципальної свердловини в якості питної, а інші користувачі найбільш популярні джерела включаючи покупну воду з супермаркету та воду на замовлення, що використовуються з однаковою частотою, а також воду з приватних свердловин і доочищену воду, які використовуються меншістю респондентів (рис. 8).

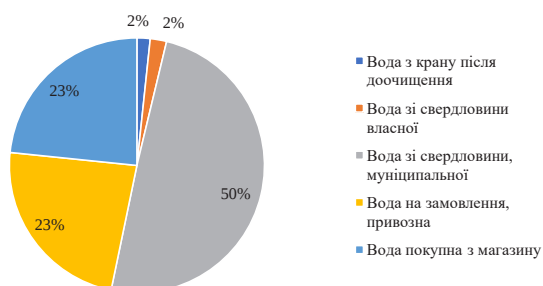


Рис. 8. Розподіл вибору джерел питної води серед респондентів

Згідно з результатами дослідження, більшість власників свердловин (78,2%) не проводять очищення води, що свідчить про їхню переконаність у якості води з підземних джерел. Однак 21,8% опитаних виявили більшу обізнаність і проводять очищення своїх свердловин, вказуючи на їхню обережність щодо безпеки та якості води (рис. 9а).

У відношенні до додаткового очищення муніципальної води, 69,4% власників свердловин не виконують цю процедуру, що може свідчити про їхню впевненість у якості комунальної води. Протилежність відображається у 30,6% опитаних, які проводять додаткове очищення, виражаючи недовіру до результатів лабораторних досліджень та засвідчуючи їхню пильність щодо якості води (рис. 9б).



Рис. 9. Ставлення власників свердловин до очищення води з різних джерел (а – власні свердловини; б – муніципальні свердловини)

Отримані дані підкреслюють актуальність проведення подальших ініціатив та досліджень з метою підвищення якості та безпеки питної води. Це особливо може сприяти якості водопостачання в майбутньому.

Велика частина споживачів питної води не проводять аналіз якості питної води (рис. 10).

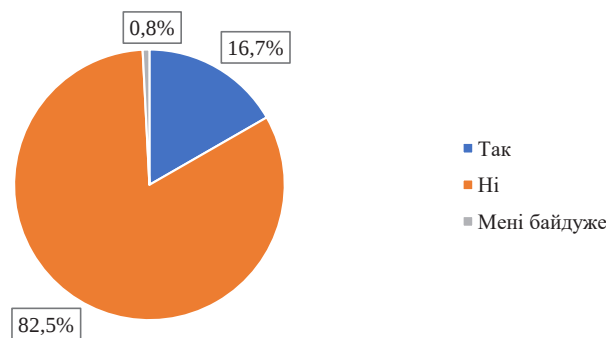


Рис. 10. Ставлення споживачів питної води до перевірки якості

На це впливає як вартість проведення такого аналізу, так і низький рівень обізнаності споживачів щодо значущості періодичного моніторингу якості води для забезпечення їхнього здоров'я та благополуччя, байдуже ставлення до здоров'я, а також недоречність цих дій під час війни, тощо.

У Миколаєві вже до початку війни існували проблеми з водопостачанням, проте вони не мали такої значності, як з настанням повномасштабної війни. Початок конфлікту лише погіршив ситуацію,



Рис. 11. Аналіз найважливіших екологічних проблем Миколаєва на основі соціологічного опитування

зробивши її ще більш критичною. Результати опитування підтвердили, що якість води є гострою проблемою Миколаєва, вирішення якої стає все більш актуальним для міста (рис. 11).

Стан водопостачання погіршує якість життя мешканців та може мати серйозні наслідки для їхнього здоров'я. Чітке усвідомлення цієї проблеми виявляється у результаті опитування, де респонденти визнають її важливість та актуальність. Це викликає необхідність негайних заходів та ініціатив для вирішення цієї загальної проблеми для благополуччя нашого міста.

ВИСНОВКИ

Результати соціально-екологічного опитування підтвердили, що якість питної води залишається надзвичайно актуальною проблемою для міста Миколаєва. Це питання гостро стоїть серед громадськості, потребує привертання уваги міської влади для активізації зусиль у сфері поліпшення якості водопостачання та забезпечення безпеки питної води в місті. Розробка та впровадження стратегій поліпшення якості водопостачання, підвищення рівня екологічної безпеки та зменшення забруднення є важливими

кроками для забезпечення якісною питною водою мешканців міста.

У ході досліджень встановлено, що більшість респондентів незадоволені якістю води з різних систем водопостачання, доступних для жителів в умовах війни. Однак, з'ясовано, що більшість опитаних при цьому не використовують додаткові методи очищення води отриманих з муніципальних чи власних свердловин. Отримані дані додатково наголошують на проблемі водозабезпечення міста та на тому, що подібну ситуацію необхідно вирішувати саме якісним централізованим водопостачанням, відповідальність за яке будуть нести кваліфіковані спеціалісти.

Таким чином, вирішення проблеми питної води шляхом неконтрольованого використання підземних вод можна вважати лише тимчасовим засобом задоволення потреб населення та забезпечення водою в умовах війни. А враховуючи наші попередні дослідження щодо якості такої води в умовах Півдня України, високий рівень її мінералізації, збільшення кількості забруднюючих речовин у підземних водах, особливостей геологічної будови, такий шлях веде тільки до подальшого загострення проблеми і вимагає рішучих глобальних змін.

REFERENCES

- [1] Shumilova, O., Tockner, K., Sukhodolov, A. et al. (2023). Impact of the Russia–Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. *Nat Sustain* 6, 578–586. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x>
- [2] Matsenko, O. M., Chyhryn, O. Yu., Taranovskyi, V. I., & Dolhodush, A. I. (2011). Sotsio-ekoloho-ekonomichni problemy vodopostachannia v Ukraini. [Socio-ecological and economic problems of water supply in Ukraine]. *Mekhanizm rehuliuвання ekonomiky*, № 4, s. 264 [in Ukrainian].
- [3] Hostieva, D. V., Trokhymenko, H. H. (2023). Analiz problemy zabezpechennia pytnoiu vodoiu naselennia mista Mykolaiv, shcho vynykla vnaslidok nehatyvnoho vplyvu viiskovykh dii na systemu vodopostachannia. [Analysis of the problem of providing drinking water to the population of Mykolaiv, which arose as a result of the negative impact of military operations on the water supply system]. *Problemy ekolohii ta enerhozbezhezhennia: Material XV mizhnarodnoi naukovy-tekhnichnoi konferentsii*. – Mykolaiv: NUK 2023. S. 24–25 [in Ukrainian].
- [4] Verkhovna Rada Ukrainy. (2022). Zakon "Pro Zahalnodержavnu tsilovu sotsialnu prohramu "Pytna voda Ukrainy" na 2022 - 2026 roky" vid 15 liutoho 2022 za № 5723 [Verkhovna Rada of Ukraine (2022). Law "On the National Targeted Social Program "Drinking Water of Ukraine" for 2022-2026" of February 15, 2022, No. 5723]. Retrieved from <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/219438.html> [in Ukrainian]

- [5] Ministerstvo rozvytku hromad, terytorii ta infrastruktury Ukrainy. (2022). Dopovid pro stan pytnoi vody ta vodopostachannia v Ukraini. [Report on the state of drinking water and water supply in Ukraine]. Retrieved from <https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukraini.html> [in Ukrainian].
- [6] Turovska, H.I., & Turovska, A.O. (2017). Yakisna pytna voda – bazova skladova zhyttiedialnosti liudyny. [High-quality drinking water is a basic component of human life]. Zhurnal "Young Scientist", № 8 (48), 413 c. [in Ukrainian].
- [7] Holian, V. A. (2005). Ekoloho-ekonomichni aspekty otsinky efektyvnosti hospodarskoi osvoinosti vodnoresursnoho potentsialu. [Ecological and economic aspects of assessing the efficiency of economic development of water resource potential]. Aktualni problemy ekonomiky. № 3. S. 150–158. [in Ukrainian].
- [8] Danylyshyna, B.M. (Red.). (2007). Produktyvnist vodoresursnykh dzherel Ukrainy: teoriia i praktyka. [Productivity of water sources in Ukraine: theory and practice]. Kyiv. 412 s. [in Ukrainian].
- [9] Khvesyk M.A. Vodne hospodarstvo Ukrainy: systemni superechnosti, strukturni dysproportsii ta kolizii rehuliuвання [Water sector of Ukraine: systemic contradictions, structural imbalances and regulatory conflicts] // Ekonomika pryrodokorystuvannya ta okhorony dovkilii: zb. nauk. prats / Red. koleh.: B.M. Danylyshyn ta in. NANU RVPS Ukrainy. K., 2006. S. 7–14. [in Ukrainian].
- [10] Yatsyk, A.V., & Khoriev, V.M. (2000). Vodne hospodarstvo v Ukraini. [Water management in Ukraine]. Kyiv: Geneza. 324 s. [in Ukrainian].
- [11] Dorohuntsov, S.I., Kotsenko, K.F., Khvesyk, M.A. ta in. (2005). Ekolohiia. [Ecology]. Kyiv: pidruchnyk KNEU. 371 s. [in Ukrainian].
- [12] Melnyk, L.H., Sotnyk, I.M., Chyhryn, O.Iu. (2010). Ekonomika pryrodnykh resursiv [Natural resource economics], navch. posib. Sumy: Universytetska knyha. 348 s. [in Ukrainian].
- [13] Safranov, T. A., Husieva, K. D., Polishchuk, A. A., Holtsov, V. I., Shanina, T. P., Boiaryntsev, Ye. L. (2011). Yakist dzherela tsentralizovanoho vodopostachannia Odeskoi promyslovo-miskoi ahlomeratsii. [Quality of the centralized water supply source of the Odesa industrial and urban agglomeration]. Visnyk Odeskoho derzhavnogo ekolohichnoho universytetu. № 11. S. 17–26. [in Ukrainian].
- [14] Safranov, T. A., Hrabko, N. V., Polishchuk, A. A., Trokhymenko, H. H. (2016) Zbalansovanist mineralnogo skladu pytnykh vod yak chynnyk vplyvu na zdorovia naselennia miskykh ahlomeratsii pivnichno-zakhidnoho Prychornomoria. [The balance of mineral composition of drinking water as a factor influencing the health of the population of urban agglomerations in the northwestern Black Sea region]. Visn. Odes. derzh. ekol. univ. № 20. S. 5–17. [in Ukrainian].
- [15] Loboda, N.S., & Otchenash, N. D. (2017). Pidzemni vody: yikh zabrudnennia ta vplyv na navkolyshnie seredovyshe. [Groundwater: its pollution and environmental impact]. Navchalnyi posibnyk. Odesa, s. 65–69. [in Ukrainian].
- [16] Kropyvnytska, V. B. (2018). Protses burinnia sverdlovyny yak skladna systema z bahatokryterialnymy otsinkamy protsesiv. [The well drilling process as a complex system with multi-criteria process evaluation]. Metody ta pryklady kontroliu yakosti, № 2 (41), s. 69–76. [in Ukrainian].
- [17] Romanchuk, L. D., & Bashynska, I. L. (2019). Intehralna otsinka yakosti vodoprovodnoi pytnoi vody za pokaznykamy khimichnoi neshkidlyvosti. [Integral assessment of the quality of tap drinking water by indicators of chemical harmlessness]. Naukovo-praktychnyi zhurnal "Zbalansovane pryrodokorystuvannya", № 1, s. 22–32. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2019> [in Ukrainian].
- [18] Trokhymenko, H.H., & Hostieva, D.V. (2023). Sverdlovyny yak alternatyvni dzherela vodopostachannia u misti Mykolaiv. [Wells as alternative sources of water supply in Mykolaiv]. Vodopostachannia i vodovidvedennia: proektuvannia, budivnytstvo, ekspluatatsiia, monitorynh: V mizhnarodna nauko-tekhnichna konferentsiia, 2023, Lviv: Zbirnyk materialiv, s. 39. [in Ukrainian].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Shumilova, O., Tockner, K., Sukhodolov, A. et al. (2023). Impact of the Russia–Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. Nat Sustain 6, 578–586. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x>
- [2] Маценко, О. М., Чигрин, О. Ю., Тарановський, В. І., & Долгодуш, А. І. (2011). Соціо-еколого-економічні проблеми водопостачання в Україні. *Механізм регулювання економіки*, № 4, с. 264.
- [3] Гостєва, Д. В., Трохименко, Г. Г. (2023). Аналіз проблеми забезпечення питною водою населення міста Миколаїв, що виникла внаслідок негативного впливу військових дій на систему водопостачання. *Проблеми екології та енергозбереження: Матеріал XV міжнародної науково-технічної конференції*. – Миколаїв: НУК 2023. С. 24–25.
- [4] Верховна Рада України. (2022). Закон "Про Загальнодержавну цільову соціальну програму "Питна вода України" на 2022 - 2026 роки" від 15 лютого 2022 за № 5723 URL: <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/219438.html>
- [5] Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. (2022). Доповідь про стан питної води та водопостачання в Україні.: URL: <https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukraini.html>
- [6] Туровська, Г.І., & Туровська, А.О. (2017). Якісна питна вода – базова складова життєдіяльності людини. Журнал "Young Scientist", № 8 (48), 413 с.
- [7] Голян, В. А. (2005). Еколого-економічні аспекти оцінки ефективності господарської освоєності водноресурсного потенціалу. *Актуальні проблеми економіки*. № 3. С. 150–158.
- [8] Данилишина, Б.М. (Ред.). (2007). *Продуктивність водоресурсних джерел України: теорія і практика*. Київ. 412 с.

- [9] Хвесик М.А. Водне господарство України: системні суперечності, структурні диспропорції та колізії регулювання // *Економіка природокористування та охорони довкілля*: зб. наук. праць / Ред. колег.: Б.М. Данилишин та ін. НАНУ РВПС України. К., 2006. С. 7–14.
- [10] Яцик, А.В., & Хорєв, В.М. (2000). *Водне господарство в Україні*. Київ: Генеза. 324 с.
- [11] Дорогунцов, С.І., Коценко, К.Ф., Хвесик, М.А. та ін. (2005). *Екологія*. Київ: підручник КНЕУ. 371 с.
- [12] Мельник, Л.Г., Сотник, І.М., Чигрин, О.Ю. (2010). *Економіка природних ресурсів*: навч. посіб. Суми: Університетська книга. 348 с.
- [13] Сафранов, Т. А., Гусєва, К. Д., Поліщук, А. А., Гольцов, В. І., Шаніна, Т. П., Бояринцев, Є. Л. (2011). Якість джерела централізованого водопостачання Одеської промислово-міської агломерації. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. №11. С. 17–26.
- [14] Сафранов, Т. А., Грабко, Н. В., Поліщук, А. А., Трохименко, Г. Г. (2016) *Збалансованість мінерального складу питних вод як чинник впливу на здоров'я населення міських агломерацій північно-західного Причорномор'я*. Вісн. Одес. держ. екол. унів. № 20. С. 5–17.
- [15] Лобода, Н.С., & Отченаш, Н. Д. (2017). *Підземні води: їх забруднення та вплив на навколишнє середовище*. Навчальний посібник. Одеса, с. 65–69.
- [16] Кропивницька, В. Б. (2018). Процес буріння свердловини як складна система з багатокритеріальними оцінками процесів. *Методи та прилади контролю якості*, № 2 (41), с. 69–76.
- [17] Романчук, Л. Д., & Башинська, І. Л. (2019). Інтегральна оцінка якості водопровідної питної води за показниками хімічної нешкідливості. *Науково-практичний журнал «Збалансоване природокористування»*, № 1, с. 22-32. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2019>
- [18] Трохименко, Г.Г., & Гостєва, Д.В. (2023). *Свердловини як альтернативні джерела водопостачання у місті Миколаїв. Водопостачання і водовідведення: проектування, будівництво, експлуатація, моніторинг: V міжнародна науково-технічна конференція, 2023, Львів: Збірник матеріалів*, с. 39.

© Трохименко Г. Г., Гостєва Д. В., Литвиненко Д. Ю.
Дата надходження статті до редакції: 12.02.2024
Дата затвердження статті до друку: 23.02.2024