

ГІГІЄНА ВОДИ І ОХОРОНИ ВОДОЙМИЩ

HYGIENE OF WATER AND WATER RESERVOIRS PROTECTION

<https://doi.org/10.32402/hygiene2025.75.026>

ДО ОЦІНКИ БАКТЕРІАЛЬНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОГІННОЇ МЕРЕЖІ м. УЖГОРОДА І НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ДИНАМІЦІ ПРОТЯГОМ 2020-2024 РОКІВ

Микита Х.І.

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет», медичний факультет, кафедра соціальної медицини та гігієни, м. Ужгород, Україна
e-mail: kristina.mikita@uzhnu.edu.ua*

Микита Х.І. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6093-214X>

Вода є одним із найважливіших елементів зовнішнього середовища, без якого неможливе життя. Вода приймає участь практично в усіх життєвоважливих процесах в організмі. Масові захворювання населення як інфекційної, так і неінфекційної природи – найбільш загрозливий негативний наслідок уживання неякісної води.

***Мета дослідження** – вивчити бактеріальне забруднення водогінної мережі м. Ужгорода і населених пунктів Закарпатської області в динаміці протягом 2020-2024 років.*

***Матеріали і методи.** Проведений аналіз статистичного матеріалу ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» щодо бактеріального забруднення водогінної мережі м. Ужгорода і населених пунктів Закарпатської області у динаміці протягом 2020-2024 років. Отримані матеріали оброблені статистичним методом за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.*

***Результати досліджень.** Проведено лабораторне дослідження відібраних проб води з водогінної мережі м. Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області в динаміці протягом 2020-2024 років. Виявлені і визначені основні чинники забруднення водогінної мережі м. Ужгорода і населених пунктів Закарпатської області, а також розроблено ряд заходів для запобігання їх забруднення.*

Висновки.

1. Значна кількість водогонів Закарпатської області не відповідають санітарним нормам і правилам через відсутність зон санітарної охорони, відсутності необхідного комплексу очисних споруд, а також через відсутність знезаражувальних установок.

2. Значна кількість досліджених проб води з водогінної мережі як м. Ужгорода, так і інших населених пунктів Закарпатської області не відповідають вимогам Держстандарту за мікробіологічними показниками.

3. Розроблено ряд заходів для запобігання забруднення питної води з різних водогонів, а саме: виконані роботи з реконструкції насосних станцій, заміна водогінних ввідів, насосів на деяких артезіанських свердловинах, проведена реконструкція деяких водогонів і водопровідних мереж, облаштування водопровідних камер з монтажем регулятора тиску, реконструкція системи водопостачання деяких шкіл, лікарень і сіл Закарпатської області. Достатнім фінансуванням будівництва і реконструкції більшості об'єктів каналізування та водопостачання можна підвищити якість питної води.

Ключові слова. *Проби води, бактеріальне забруднення, мікробіологічні показники, профілактичні заходи.*

TO THE ASSESSMENT OF BACTERIAL POLLUTION OF THE WATER SUPPLY SYSTEM OF UZHGOROD AND SETTLEMENTS OF THE TRANSCARPATHIAN REGION IN DYNAMICS DURING 2020-2024

Kh.I. Mykyta

Uzhhorod National University, Medical Faculty, Department of Social Medicine and Hygiene, Uzhhorod, Ukraine

Water is one of the most important elements of the external environment, without which life is impossible. Water takes part in almost all vital processes in the body. Mass diseases of the population of both infectious and non-infectious nature are the most threatening negative consequence of the use of poor-quality water.

Objective *of the study. To investigate bacterial contamination of the water supply network of Uzhhorod and the settlements of the Transcarpathian region in dynamics during the period from 2020 to 2024.*

Materials and methods. *The analysis was conducted of the statistical data from the State Institution "Transcarpathian Regional Center for Disease Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine" regarding bacterial contamination of the water supply network of Uzhhorod and the settlements of the Transcarpathian region in dynamics during 2020-2024. The obtained data were processed by statistical methods using the Microsoft Excel software program.*

Results. *The laboratory study of selected water samples from the water supply network of the city of Uzhhorod and settlements of the Transcarpathian region in dynamics during 2020-2024 was conducted. The main factors of pollution of the water supply network of the city of Uzhhorod and settlements of the Transcarpathian region were identified and determined, and a number of measures were developed to prevent their pollution.*

Conclusions.

1. A significant number of water supply systems in the Transcarpathian region do not comply with sanitary standards and rules due to the lack of sanitary protection zones, the lack of the necessary complex of treatment facilities, and the lack of disinfection facilities.

2. A significant number of tested water samples from the water supply network of both Uzhgorod and other settlements of the Transcarpathian region do not meet the requirements of the State Standard for microbiological indicators.

3. A number of measures have been developed to prevent contamination of drinking water from various water supply systems, namely: reconstruction of pumping stations, replacement of water inlets and pumps in some artesian wells, reconstruction of certain water supply pipelines and networks, equipping of water supply chambers with pressure regulators, reconstruction of the water supply systems in several schools, hospitals, and villages in the Transcarpathian region. Adequate funding for the construction and reconstruction of most sewage and water supply facilities could significantly improve the quality of drinking water.

Keywords. *Water samples, bacterial contamination, microbiological indicators, preventive measures.*

Вода, як і повітря та їжа, є одним із найважливіших елементів зовнішнього середовища, без якого неможливе життя. Без води людина може прожити 5-6 діб, так як організм у середньому на 65% складається з неї.

Без води не відбувається жоден біохімічний, фізіологічний та фізико-хімічний процес обміну речовин та енергії: неможливі травлення, дихання, асиміляція та дисиміляція, синтез білків, жирів і вуглеводів. Вода бере участь у всіх життєвоважливих процесах організму.

Організм людини гостро реагує на водний голод. Зневоднення надзвичайно загрозливий стан, при якому порушуються фізіологічні функції організму, втрачається значна кількість макро- і мікроелементів та водорозчинних вітамінів.

У разі зневоднення організму посилюються процеси розпаду тканинних білків, жирів і вуглеводів, змінюються фізико-хімічні константи крові і водно-електролітного обміну. У ЦНС розвиваються процеси гальмування, порушується діяльність ендокринної і серцево-судинної систем, погіршується самопочуття, знижується працездатність тощо.

Тому вода є одним із найцінніших дарів природи, найбільше багатство в світі. У той самий час, у разі вживання неякісної води створюється реальна небезпека захворіти на інфекційні та неінфекційні недуги. За даними ВООЗ, майже 3 млрд. населення планети користуються неякісною питною водою. Понад 2 тисячі хвороб техногенного походження у 80% виникають унаслідок споживання неякісної питної води. Саме тому надзвичайно важливими є гігієнічна роль води та її значення для профілактики інфекційних і неінфекційних захворювань.

Найбільш масові водні епідемії з найтяжчими наслідками порушення громадського здоров'я пов'язані з водним поширенням збудників кишкових інфекцій, таких як збудників холери, черевного тифу, паратифів А і В, шигельозу, ешеріхіозів, лептоспірозу, туляремії, бруцельозу, вірусного гепатиту А, ротавірусного гастроентериту, аденовірусів й ентеровірусів та інших. Тому однією з актуальних і нагальних нині проблем є забезпечення населення України якісною і безпечною питною водою [8,12,13].

Проблема питної води в Україні загальнонаціональна. Вода за мікробіологічними показниками спричиняє епідемічні спалахи захворювань, та й поодинокі випадки шкодять здоров'ю населення, зростає дитяча смертність.

Моніторинг якості води поверхневих водойм свідчить про те, що незважаючи на значний спад промислового виробництва, за останні роки та зменшення у зв'язку з цим скиду у водойми стічних вод, у середньому по державі відмічається тенденція до погіршення екологічного стану водойм як за санітарно-хімічними, так і за мікробіологічними показниками [1-13].

Забезпечення населення доброякісною водою і у достатній кількості є однією з основних проблем екологічної безпеки. Якість питної води із централізованих мереж водопостачання залежить від багатьох чинників, основними з яких є наявність водних ресурсів в області, їхній санітарний стан, якість води джерела питного водопостачання, технічний рівень та відповідність системи очищення й розподілу води, стан водогонів, ефективність водоохоронних заходів. Зношеність технологічного обладнання в Україні становить у середньому 65-70%, понад 33% мереж перебувають в аварійному стані і потребують заміни. Крім того, незадовільний стан водопровідно-каналізаційних мереж призводить до повторного забруднення питної води. Усі поверхневі та окремі підземні води потребують надійного очищення (кондиціонування) та знезараження для доведення її до нормативних вимог на питну воду [1-7,9-11]. Доочищення питної води розглядається в усьому світі як найбільш ефективний захід забезпечення населення питною водою нормативної якості, що дозволяє виключити вплив на воду недостатню ефективність застарілих водопровідних водоочисних технологій і незадовільний стан розподільних мереж. Цей напрямок у розвинутих країнах світу розглядається як найбільш перспективний і знаходить підтримку у нашій країні, що відображено у Загальнодержавній цільовій програмі «Питна вода України» на 2011-2020 роки. Моніторинг, що проводиться у сфері питного водопостачання, свідчить про незадовільну якість водопровідної питної води загалом по країні.

Метою наших досліджень було проаналізувати та оцінити бактеріальне забруднення водогінної мережі м. Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області за результатами лабораторних досліджень ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» та визначити заходи, спрямовані на поліпшення водозабезпечення.

Матеріали та методи. Нами проведений аналіз статистичного матеріалу ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» щодо бактеріального забруднення водогінної мережі м. Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області в динаміці протягом 2020-2024 років. Отримані матеріали оброблені статистичним методом за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Під наглядом ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» протягом 2020-2024 років знаходилися 553 водогони, із них 120 – комунальних, 253 – відомчих і 180 – сільських (рис. 1).

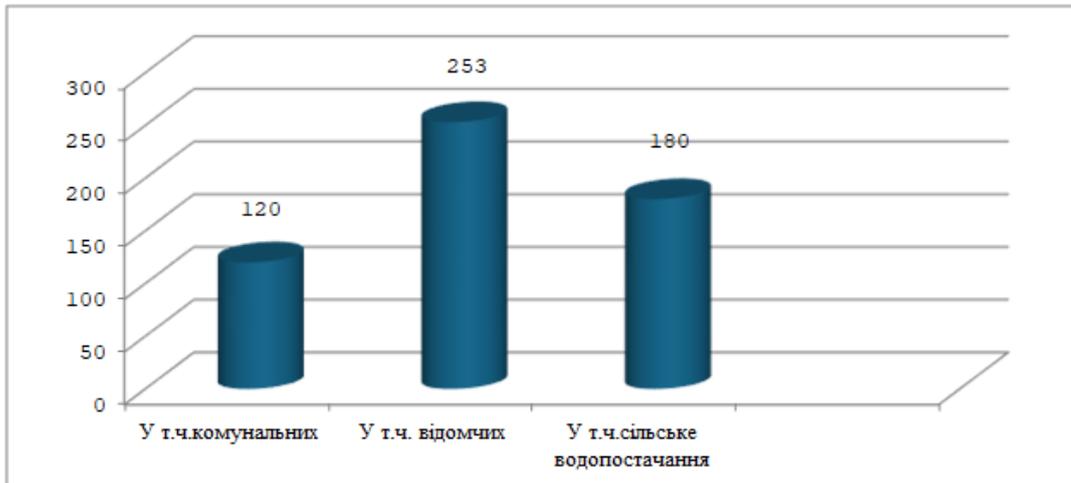


Рисунок 1. Вододжерела, які знаходились під наглядом ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» протягом 2020-2024 років.

Із загальної кількості водогонів, 420 із них не відповідали вимогам ДержСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», в новій редакції від 17.01.2025 року, підстава - з1916-24, що складає 75,9%: із них через відсутність зон санітарної охорони 18,5%; через відсутність необхідного комплексу очисних споруд 18,1% і через відсутність знезаражувальних установок 39,3% (рис. 2).

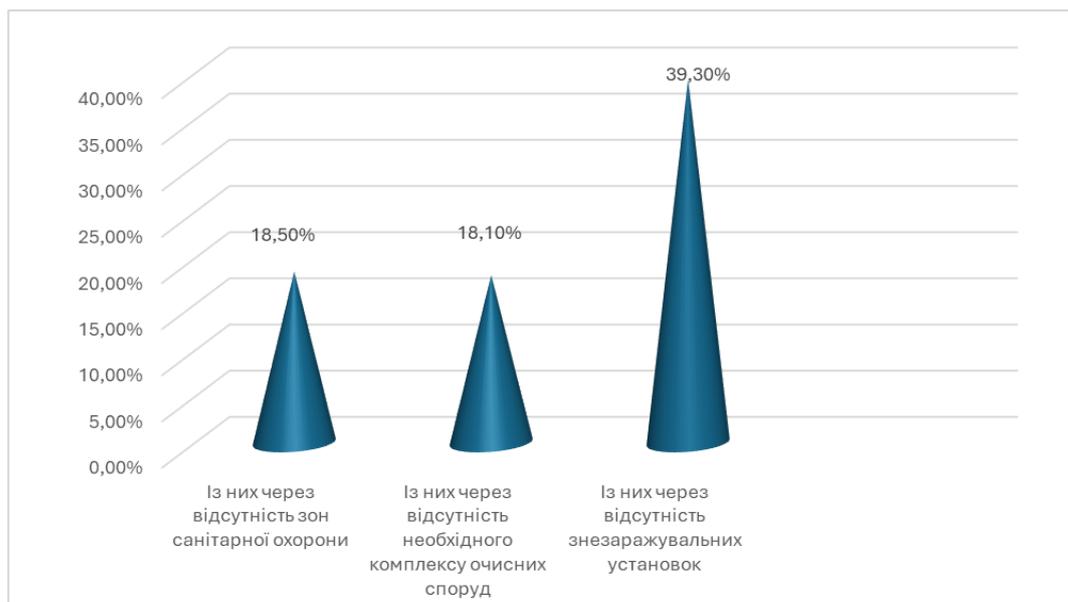


Рисунок 2. Водогони, що не відповідали ДержСанПіН 2,2.4-171-10 протягом 2020-2024 років (у %).

Всього досліджено ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» у динаміці протягом 2020-2024 роки 20021 пробу води – на мікробіологічні показники, у тому числі 3480 проб у м. Ужгороді, що становить 17,4%.

У 2020 році на мікробіологічні показники досліджено 4783 проби питної води з водогінної мережі населених пунктів Закарпатської області, із яких 452 проби не відповідали гігієнічним нормативам, що становить 9,45%; у тому числі за колі-індексом не відповідали 356 проб води, що складає 7,44%; із них з колі-індексом 20 і більше гігієнічним нормативам не відповідають 225 проб води (4,70%).

У м. Ужгороді досліджено 689 проб питної води з водопровідної мережі на мікробіологічні показники у 2020 році, 49 з них не відповідали гігієнічним нормативам, що складає 7,11%; у тому числі за колі-індексом 5 проб не відповідали гігієнічним нормативам (0,73%), із них з колі-індексом 20 і більше 44 проби не відповідали гігієнічним нормативам, що становить 6,39% (рис. 3,4,5).

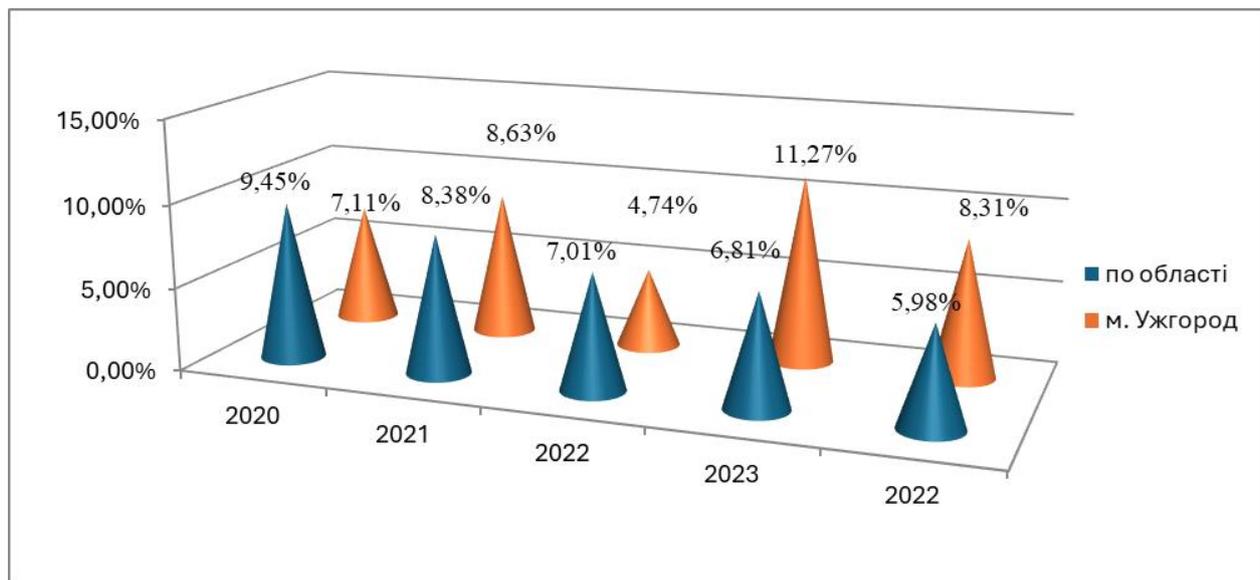


Рисунок 3. Дослідження питної води водогінної мережі м.Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області на мікробіологічні показники протягом 2020-2024 років (у %).

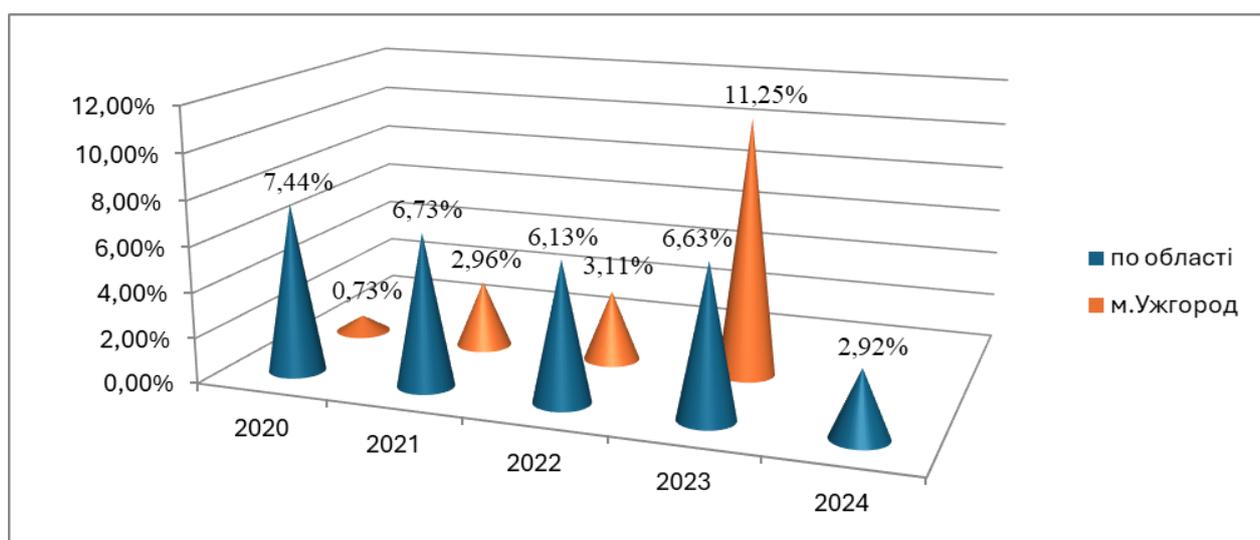


Рисунок 4. Водогінна вода м. Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області, яка не відповідає гігієнічним нормативам за колі-індексом протягом 2020-2024 років.

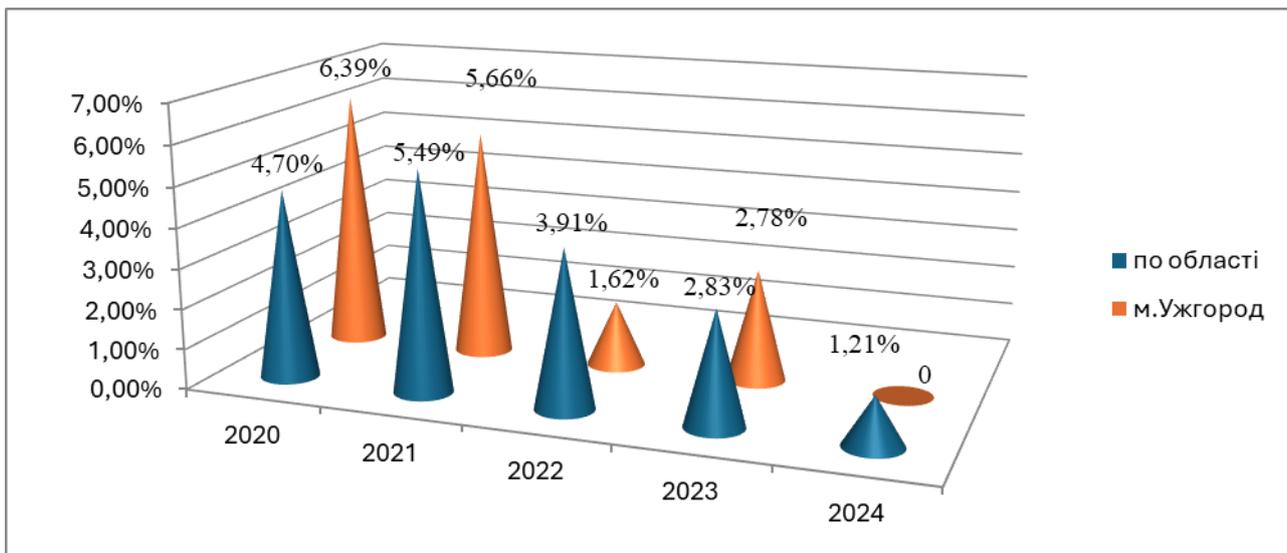


Рисунок 5. Водогінна вода м. Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області, яка не відповідає гігієнічним нормативам за колі-індексом 20 і більше протягом 2020-2024 років.

У 2021 році з водогонів населених пунктах Закарпатської області досліджено 5391 проба питної води на мікробіологічні показники, із яких 452 проби не відповідали гігієнічним нормативам, що складає 8,38%; у тому числі за колі-індексом не відповідають гігієнічним нормативам 363 проби води, що становить 6,73%; із них з колі-індексом 20 і більше 296 проб води не відповідали гігієнічним нормативам, що складає 5,49%. 742 проби питної води на мікробіологічні показники в цьому році досліджено з водогонів м. Ужгорода, 64 з них не відповідали гігієнічним нормативам, що складає 8,63%; у тому числі за колі-індексом 22 проби води не відповідали гігієнічним нормативам (2,96%), із них з колі-індексом 20 і більше 42 проби води не відповідали гігієнічним нормам, що становить 5,66%.

У 2022 році із водогонів населених пунктів Закарпатської області відібрано для мікробіологічних досліджень 4914 проб питної води, із яких 346 – не відповідали гігієнічним нормативам, що складає 7,01%; у тому числі за колі-індексом не відповідали гігієнічним нормативам 301 проба, що становить 6,13%; із них з колі-індексом 20 і більше 192 проби (3,91%) не відповідали гігієнічним нормативам. З водогінної мережі м. Ужгорода проведено дослідження 739 проб питної води на мікробіологічні показники у 2020 році, із яких 35 проб не відповідали гігієнічним нормативам, що становить 4,74%; у тому числі за колі-індексом не відповідають гігієнічним нормативам 23 проби води (3,11%); із них 12 проб води з колі-індексом 20 і більше не відповідають гігієнічним нормативам (1,62%).

3921 проба питної води з водогонів населених пунктів Закарпатської області досліджена на мікробіологічні показники в 2023 році, 267 проб з яких не відповідали гігієнічним нормативам, що складає 6,81%; у тому числі за колі-індексом не відповідали гігієнічним нормативам 260 проб води (6,63%); із них з колі-індексом 20 і більше 111 проб води не відповідали гігієнічним нормам, що становить 2,83%. У м. Ужгороді в 2023 році досліджено 648 проб питної води з водогінної мережі, 73 проби не відповідають гігієнічним нормативам, що складає 11,25%; у тому числі за колі-індексом 73 проби води не відповідають гігієнічним нормативам (11,27%), із них з колі-індексом 20 і більше 18 проб не відповідають гігієнічним нормативам, що становить 2,78%.

І 3731 проба води з водогонів населених пунктів Закарпатської області досліджена на мікробіологічні показники у 2024 році, 223 проби з яких не відповідали гігієнічним нормативам, що займає 5,98%; у тому числі за колі-індексом 109 проб води не відповідають гігієнічним нормативам (2,92%); із них з колі-індексом 20 і більше не відповідають гігієнічним нормативам 45 проб води, що становить 1,21%. У цьому році досліджено

662 проби питної води з водогінної мережі м. Ужгорода, 55 проб з яких не відповідають гігієнічним нормативам, що складає 8,31%; інших досліджень даної води не проводили.

Висновки

1. Значна кількість водогонів Закарпатської області не відповідають санітарним нормам і правилам через відсутність зон санітарної охорони, необхідного комплексу очисних споруд та відсутності знезаражувальних установок.
2. Значна кількість досліджених проб питної води з комунальних, відомчих і сільських водогонів не відповідають вимогам ДержСанПіН за мікробіологічними показниками.
3. Низька якість питної водопровідної води пов'язана із зношеністю існуючих мереж та обладнання системи водогонів; недостатнім фінансуванням потреб водогінно-каналізаційного господарства; періодичним відключенням електроенергії від водозаборів, що спричиняє додаткові прориви аварійних трубопроводів, внаслідок перепадів тиску в мережі, а також недостатньої потужності частини існуючих централізованих водогонів.
4. Розроблено ряд заходів для запобігання забруднення питної води з різних водогонів, а саме: виконані роботи з реконструкції насосних станцій, заміна водогінних ввідів, насосів на деяких артезіанських свердловинах, проведена реконструкція деяких водогонів і водопровідних мереж, облаштування водопровідних камер з монтажем регулятора тиску, реконструкція системи водопостачання деяких шкіл, лікарень і сіл Закарпатської області. Достатнім фінансуванням будівництва і реконструкції більшості об'єктів каналізування та водопостачання можна підвищити якість питної води.

Також здійснюється постійний еколого-гігієнічний моніторинг джерел водопостачання, еколого-гігієнічний моніторинг водопідготовки та водопровідної мережі.

Для покращення якості питної води на сьогодні найбільш перспективним та ефективним заходом забезпечення населення питною водою нормативної якості, що дозволяє виключити вплив на воду недостатню ефективність застарілих водопровідних водоочисних технологій і незадовільний стан розподільних мереж є доочищення питної води. Цей напрямок у розвинутих країнах світу розглядається як найбільш перспективний і знаходить підтримку у нашій країні.

Фінансування. Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES

1. [Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption: SSRN 2.2.4-171-10] (2012, in the new edition dated 17.01.2025). Ukrainian. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1916-24#Text>
2. Hushchuk IV, Liakh YuYe, Safonov RV, Sedlyar NV, Smulka LS, Yankiv VA, Rudnytska OP. [Environmental and hygienic assessment of the quality of drinking water from the sources of centralized and decentralized water supply in the Volodymyrets district of Rivne region]. *Hygiene of Populated Places*. 2022;72:30-40. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.32402/hygiene2022.72.030>
3. Krupka NO, Lototska-Dudyk UB. [The state of drinking water quality in the Lviv region over 2009-2015]. *Environment & Health*. 2016;4(80):23-30. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2016.04.023>
4. Lototska OV, Prokopov VO, Kondratiuk VA. [Peculiarities of centralized water supply organization in the western region of Ukraine]. *Environment & Health*. 2020;1(94):48-56. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2020.01.048>
5. Mykyta KhI. [Analysis of the state of pollution of water sources in settlements of the Transcarpathian region in dynamics during 2010-2014]. [Problems of Clinical Pediatrics]. 2016;1-2(31-32):104-11. Ukrainian.

6. Mykyta KhI, Rohach IM. [Hygienic assessment of decentralized water supply sources of settlements of the Transcarpathian region in dynamics during 2014-2018]. [Problems of Clinical Pediatrics]. 2019;1(49):59-65. Ukrainian. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pkp_2019_1_11
7. Mykyta KhI, Rohach IM. [Monitoring of water quality from rural water supply systems of the Transcarpathian region in dynamics during 2016-2020]. [Problems of Clinical Pediatrics]. 2021;4(54):70-6. Ukrainian. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pkp_2021_4_12
8. Mokienko AV, Kovalchuk LJ. [Substantiation of researches of influence of the water factor on population health (the literature review)]. Hygiene of Populated Places. 2014;64:67-76. Ukrainian. Available from: http://www.hygiene-journal.org.ua/site/gnm.nsf/all/article_e?opendocument&stypе=257C53F30808F7FCC22587F00036977B
9. Huschuk IV, Brezetska OI, Huschuk VI, Drab RR. [Monitoring and ecological-and-hygienic evaluation of the quality of drinking water from the sources of decentralized water supply in Rivne region for 2004-2015]. Environment & Health. 2018;1(85):41-7. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2018.01.041>
10. Prokopov VO. [Condition and drinking water quality in centralized water supply systems of Ukraine for today (view on the problem with hygiene positions)]. Hygiene of Populated Places. 2014;64:56-67. Ukrainian. Available from: http://www.hygiene-journal.org.ua/site/gnm.nsf/all/article_e?opendocument&stypе=FC098D3F5CB7B1CCC22587F0003618A0
11. Prokopov VO, Zorina OV. [Results of the hygienic monitoring of drinking water with improved quality in Ukraine]. Hygiene of Populated Places. 2019;69:72-9. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.32402/hygiene2019.69.072>
12. Frolov AF, Zadorozhna VI, Doan SI. [The water as the factor of transmission viruses infection]. Actual problems of transport medicine. 2006;1(3):65-9. Ukrainian.
13. Korchak GI, Surmasheva YeV, Nekrasova LS, Mikhienkova AI, Nikonova NA, Rakhimova TB. [Water quality of the centralized water supply in Ukraine by sanitary and microbiological indices and infectious morbidity connected with it]. Environment & Health. 2012;4(63):39-44. Ukrainian. Available from: http://www.dovkil-zdorov.kiev.ua/publ/dovkil.nsf/all/cnum_e?opendocument&stypе=CB6EBDC70E115A29C2257AC9004EB5DE

Надійшла до редакції / Received: 16.09.2025