

<https://doi.org/10.32402/hygiene2023.73.048>

УДК 613.31(477.870)

## **МОНІТОРИНГ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОГІННОЇ МЕРЕЖІ М. УЖГОРОДА І НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ДИНАМІЦІ ПРОТЯГОМ 2018–2022 РОКІВ**

*Микита Х.І., Рогач І.М.*

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

**Мета.** Вивчити забруднення водогінної мережі м. Ужгорода і населених пунктів Закарпатської області у динаміці протягом 2018-2022 років.

**Об'єкт і методи дослідження.** Об'єктами дослідження були водогінна мережа м. Ужгорода і населених пунктів Закарпатської області. Проаналізований статистичного матеріалу ДУ „Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України“ щодо забруднення водогінної мережі м. Ужгорода і населених пунктів Закарпатської області у динаміці протягом 2018-2022 років. Отримані матеріали оброблені статистичним методом за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Із загальної кількості водогонів, а саме, 553-х, які знаходились під наглядом ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» протягом 2018-2022 років, 420 із них не відповідали вимогам ДержСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», що складає 75,9%: із них через відсутність зон санітарної охорони 28,9%; через відсутність необхідного комплексу очисних споруд 28,8% і через відсутність знезаражувальних установок 41,6%.

Також ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» у динаміці протягом 2018-2022 років було досліджено 8597 проб питної води на санітарно-хімічні показники із водогінної мережі населених пунктів Закарпатської області, у тому числі 874 проби питної води із водогінної мережі м. Ужгорода, що складає 10,2% та 20 021 пробу води – на мікробіологічні показники, у тому числі 3480 проб у м. Ужгороді, що становить 17,4%.

На основі лабораторних досліджень встановлено, що значна кількість проб питної води з комунальних, відомчих і сільських водогонів не відповідають вимогам ДержСанПіН за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками. Їх низька якість 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.

### **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 санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками.

3. Здійснюється постійний еколого-гігієнічний моніторинг джерел водопостачання, еколого-гігієнічний моніторинг водопідготовки та водопровідної мережі.

**Ключові слова.** Проби води, централізоване водопостачання, забруднення води, профілактичні заходи.

## DYNAMIC MONITORING OF WATER NETWORK POLLUTION IN UZHGOROD AND POPULATED POINTS OF THE TRANSCARPATIA REGION DURING 2018-2022

*Kh.I. Mikita, I.M. Rogach*

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

**Objective.** *To study the dynamics of pollution of the water supply network of the city of Uzhhorod and settlements of the Transcarpathian region during 2018-2022.*

**Materials and methods.** *The objects of the study were the water supply network of the city of Uzhhorod and settlements of the Transcarpathian region. Analyzed statistical material of the "Transcarpathian Regional Center for Disease Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine" regarding pollution of the water supply network of the city of Uzhhorod and settlements of the Transcarpathian region in dynamics during 2018-2022. The obtained materials were processed by the statistical method using the Microsoft Excel computer program.*

**Results.** *Of the total number of water fountains, namely 553, which were under the supervision of the "Transcarpathian Regional Center for Disease Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine" during the years 2018-2022, 420 of them did not meet the requirements of DerzhSanPiN 2.2.4-171-10 "Hygienic requirements to drinking water intended for human consumption", which is 75.9%: 28.9% of them due to the lack of sanitary protection zones; 28.8% due to the lack of the necessary complex of sewage treatment facilities and 41.6% due to the lack of disinfection facilities*

*Also, during the 2018-2022 period, 8,597 samples of drinking water were examined for sanitary and chemical parameters from the water supply network of settlements in the Transcarpathian region, including 874 samples of drinking water from the water supply network of the Ministry of Health of Ukraine. Uzhgorod, which is 10.2% and 20021 water samples for microbiological indicators, including 3480 samples in the city of Uzhhorod, which is 17.4%.*

*On the basis of laboratory studies, it was established that a significant number of samples of drinking water from communal, departmental and village waterworks do not meet the requirements of the State Health and Safety and Environmental Protection Agency for sanitary-chemical and microbiological indicators. Their low quality is associated with wear and tear of the existing networks and equipment of the water system; insufficient financing of the needs of the water supply and sewerage industry; periodic power outages from water intakes, which causes additional bursts of emergency pipelines; due to pressure drops in the network, as well as insufficient capacity of some of the existing centralized water mains.*

### **Conclusions.**

*1. A significant number of water bodies in the Transcarpathian region do not meet sanitary standards and regulations due to the lack of sanitary protection zones, the necessary complex of treatment facilities and the absence of disinfection facilities*

*2. A significant number of tested samples of drinking water from communal, departmental and rural waterworks do not meet the requirements of the State Health and Safety and Environmental Protection Agency for sanitary-chemical and microbiological indicators.*

*3. Permanent ecological and hygienic monitoring of water supply sources, ecological and hygienic monitoring of water treatment and water supply network is carried out.*

**Keywords.** *Water samples, centralized water supply, water pollution, 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 та вуглеводів. Вода бере участь у всіх життєво важливих 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 [1-24].

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 [9,14,18,21,22]. Тому однією з актуальних і нагальних нині проблем є забезпечення населення України якісною і безпечною питною водою.

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 [1-8,10-13,15-17,19-20].

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 [1,5,18]. 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.

**Мета наших досліджень** – проаналізувати та оцінити якість питної води 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.** Проведений аналіз статистичного матеріалу ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» щодо забруднення водогінної мережі м. Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області в динаміці протягом 2018-2022 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 2018-2022 років знаходилися 553 водогони, із них 120 – комунальних, 253 – відомчих і 180 – сільських (рис. 1).

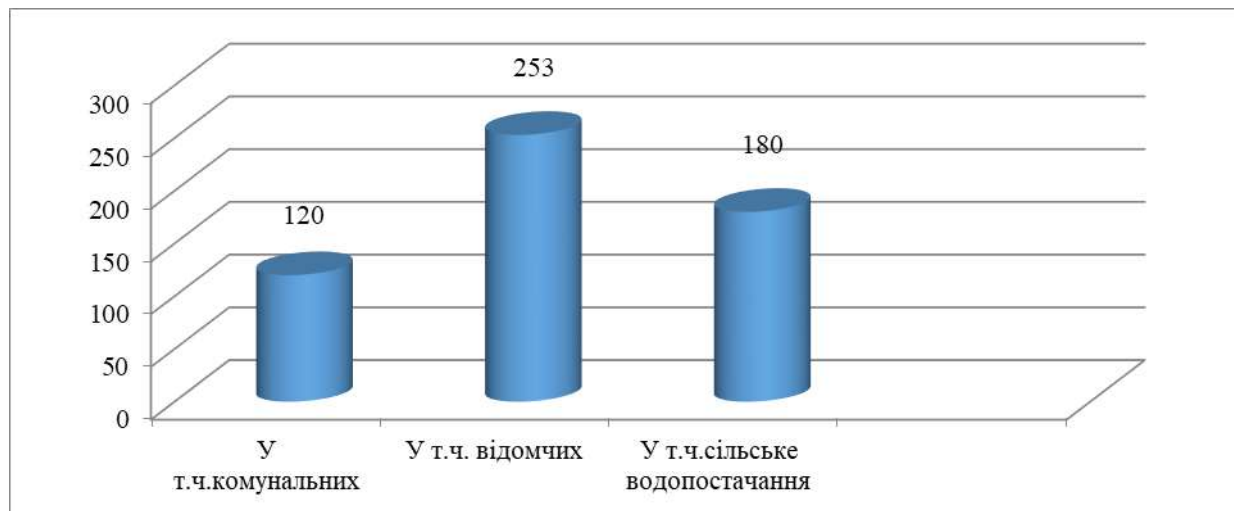


Рисунок 1. Вододжерела, які знаходились під наглядом ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» протягом 2018-2022 років.

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», що складає 75,9%: із них через відсутність зон санітарної охорони 28,9%; через відсутність необхідного комплексу очисних споруд 28,8% і через відсутність знезаражувальних установок 41,6% (рис. 2).

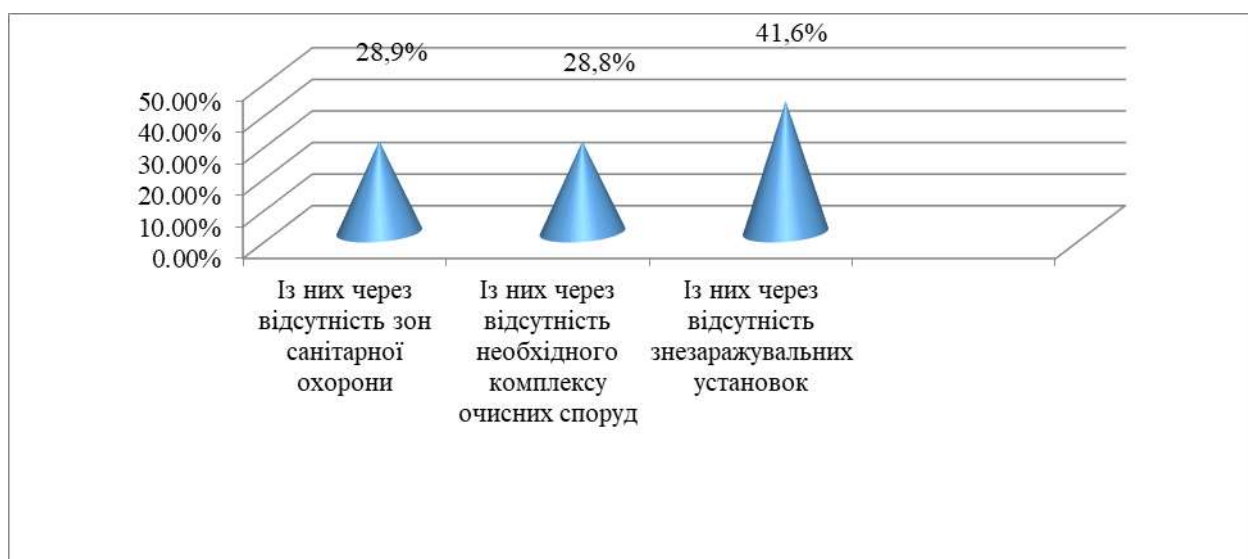


Рисунок 2. Водогони, що не відповідали ДержСанПіН 2,2.4-171-10 протягом 2018-2022 років (у %).

Всього ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» у динаміці протягом 2018-2022 роки на санітарно-хімічні показники із водогінної мережі населених пунктів Закарпатської області досліджено 8597 проб питної води, у тому числі 874 проби питної води із водогінної мережі м. Ужгорода, що складає 10,2%, та 20 021 пробу води – на мікробіологічні показники, у тому числі 3480 проб у м. Ужгороді, що становить 17,4%.

Із 1912 проб води, відібраних з водогінної мережі населених пунктів Закарпатської області на санітарно-хімічні показники у 2018 році, 127 із них не відповідали вимогам

Держстандарту 383-96 «Вода питна», що складає 6,64%; у тому числі за органолептичними показниками не відповідали гігієнічним нормативам 125 проб питної води, що становить 6,54%; на вміст хімічних речовин, а саме нітратів, які перевищують ГДК досліджено 2 проби води, що становить 0,1%.

У м. Ужгороді в 2018 році досліджено 181 проба питної водогінної води на санітарно-хімічні показники, із яких 14 проб не відповідали гігієнічним нормативам, що складає 7,73%; у тому числі 4 проби води (2,21%) не відповідали гігієнічним нормативам за органолептичними показниками (рис.3, 4).

У 2019 році із 1722 досліджених проб питної води з водогінної мережі населених пунктів Закарпатської області на санітарно-хімічні показники, 108 із них не відповідали вимогам Держстандарту, що становить 6,27%; у тому числі за органолептичними показниками 70 проб води не відповідали гігієнічним нормативам, що становить 4,07%; за загальною мінералізацією 1 проба води не відповідала гігієнічним нормативам, що займає 0,06%. У 2019 році 9 проб питної води із досліджених 158 проб у м. Ужгороді на санітарно-хімічні показники, не відповідали гігієнічним нормативам, що становить 5,70%; у тому числі за органолептичними показниками не відповідали гігієнічним нормативам 9 проб води (5,70%).

У 2020 році 150 проб питної води із 1682 досліджених проб не відповідали гігієнічним нормативам, що складає 8,92%; у тому числі за органолептичними показниками 144 проби не відповідають гігієнічним нормативам, що становить 8,56%; 4 проби води не відповідали гігієнічним нормативам за загальною мінералізацією, що становить 0,24%. У м. Ужгороді в цьому році досліджено 94 проби води водогінної мережі на санітарно-хімічні показники, всі вони знаходилися у межах гігієнічних норм.

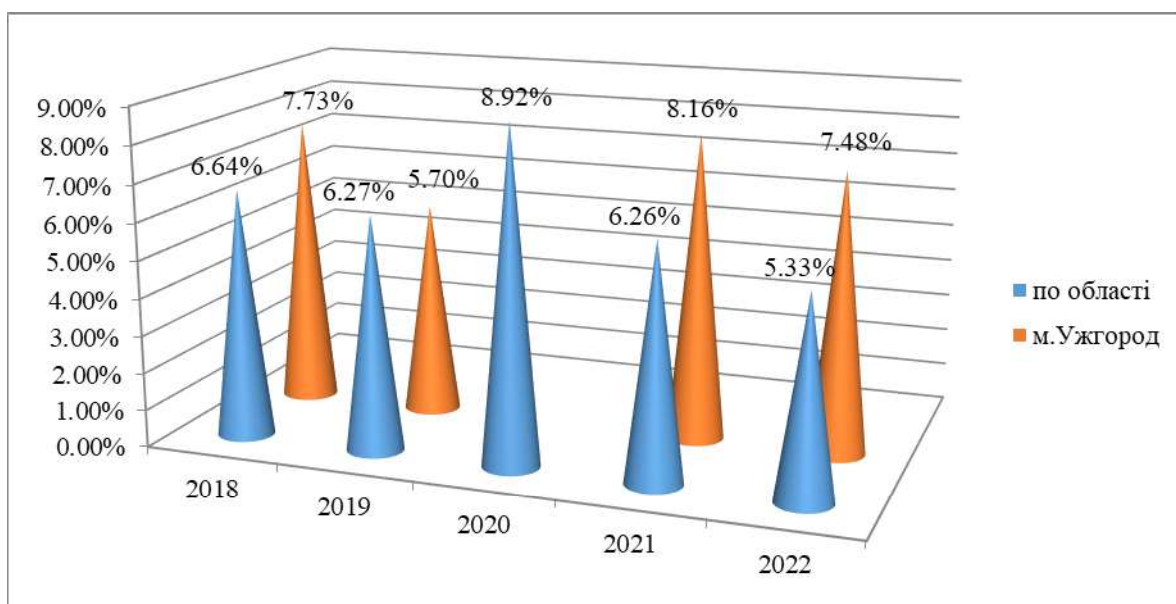


Рисунок 3. Дослідження питної води водогінної мережі м.Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області на санітарно-хімічні показники протягом 2018-2022 років (у %).

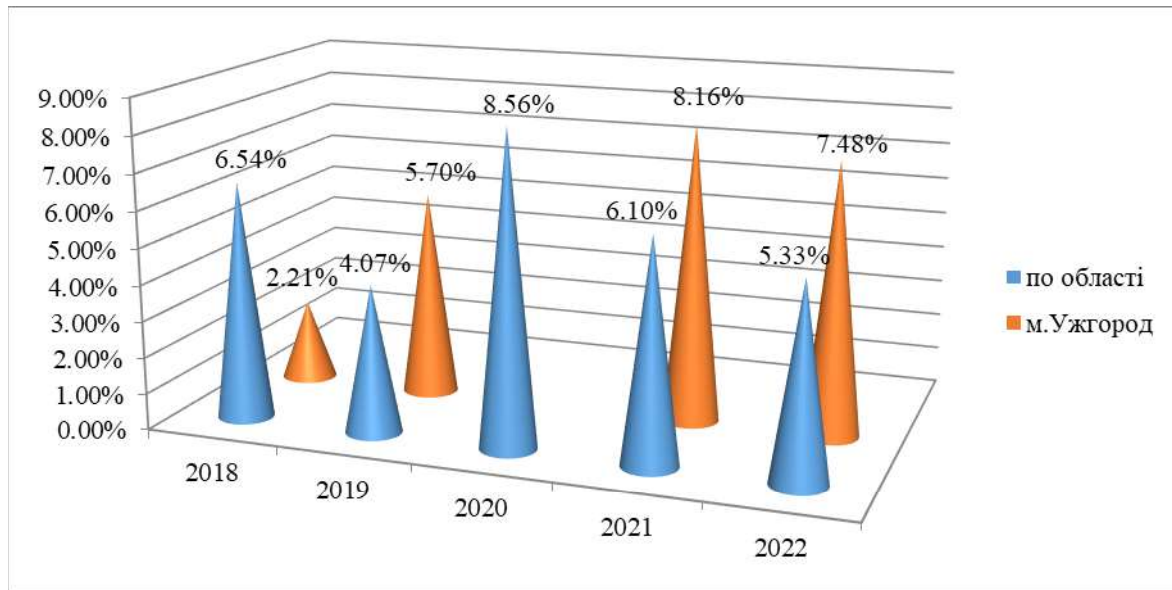


Рисунок 4. Дослідження питної води водогінної мережі м.Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області на органолептичні показники протягом 2018-2022 років (у %).

У 2021 році не відповідали гігієнічним нормативам 116 проб питної водогінної води із досліджених 1853 проб, що складає 6,26%; у тому числі 113 проб води не відповідають гігієнічним нормативам за органолептичними показниками, що становить 6,10%. 294 проби питної води відібрано з водогінної мережі м. Ужгорода на санітарно-хімічне дослідження у 2021 році, із яких 24 проби не відповідали гігієнічним нормативам, що становить 8,16%; у тому числі за органолептичними показниками 24 проби води (8,16%) не відповідали гігієнічним нормативам.

У 2022 році із 1556 проб водогінної питної води, 83 із них не відповідали гігієнічним нормативам, що складає 5,33%, у тому числі 83 проби води не відповідали гігієнічним нормативам за органолептичними показниками, що становить 5,33%. На вміст хімічних речовин, які перевищують ГДК у даному році досліджено 13 проб питної води, із відібраних для дослідження 1556 проб, що становить 0,84%. У м. Ужгороді в 2022 році досліджено 147 проб питної води з водогінної мережі, із яких 11 проб не відповідали гігієнічним нормативам, що складає 7,48%; за органолептичними показниками не відповідали гігієнічним нормативам 11 проб питної води (7,48%).

На мікробіологічні показники у 2018 році досліджено 4783 проби питної води з водогінної мережі 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 2018 році і 49 проб 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. 5,6,7).

У 2019 році в 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%.

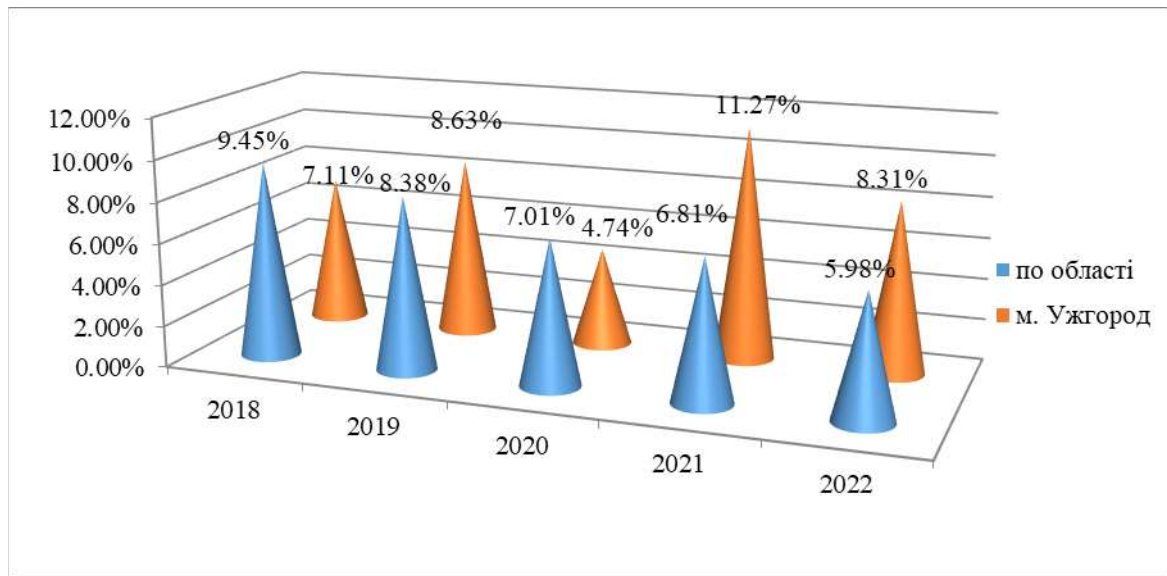


Рисунок 5. Дослідження питної води водогінної мережі м. Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області на мікробіологічні показники протягом 2018-2022 років (у %).

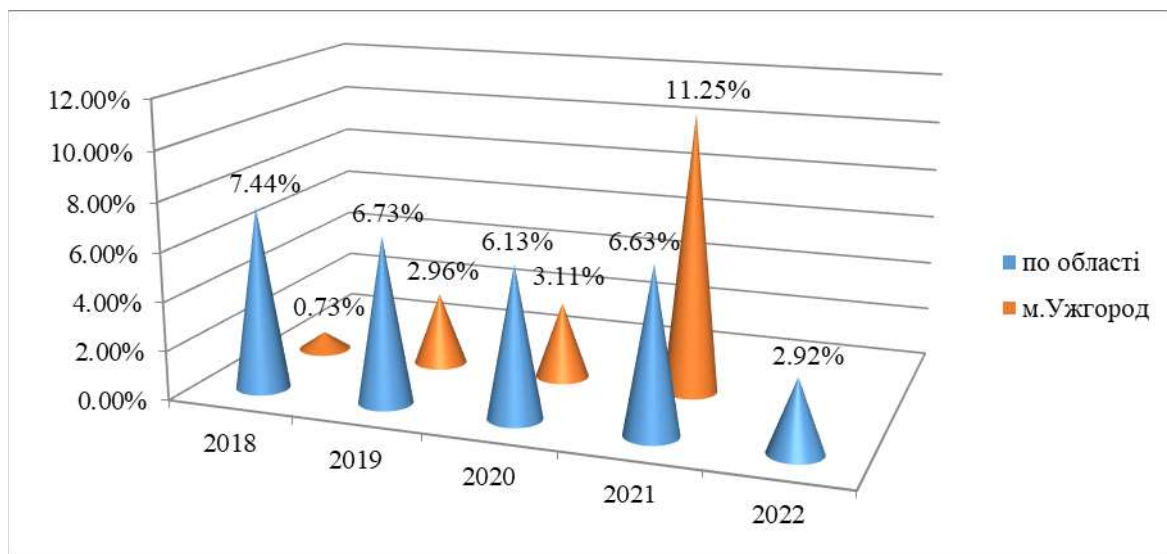


Рисунок 6. Водогінна вода м. Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області, яка не відповідає гігієнічним нормативам за колі-індексом протягом 2018-2022 років.

У 2020 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 2021 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 2021 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 2022 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.

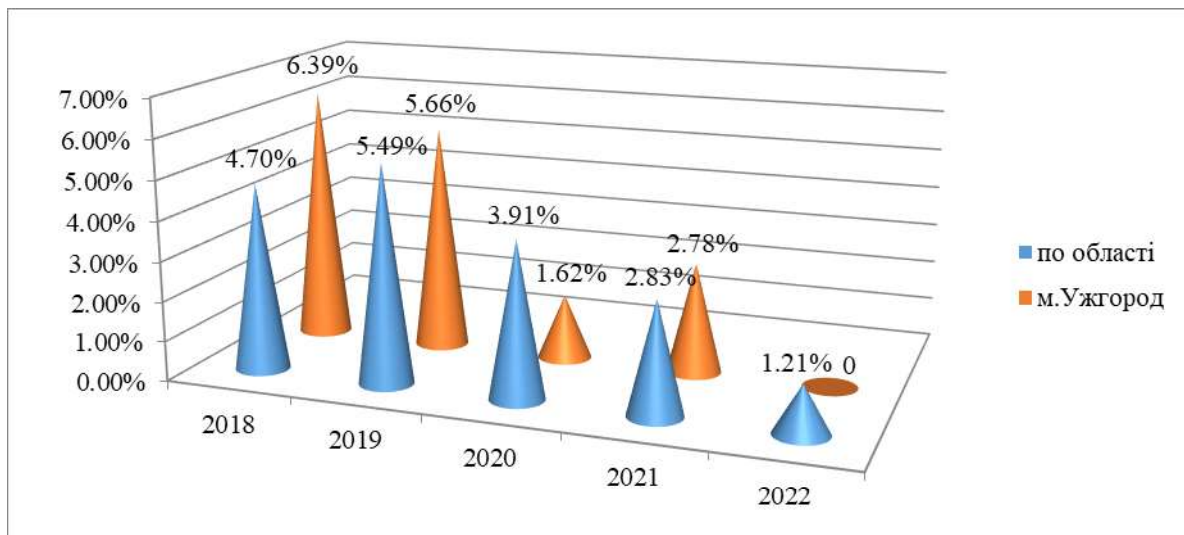


Рисунок 7. Водогінна вода м. Ужгорода та населених пунктів Закарпатської області з колі-індексом 20 і більше протягом 2018-2022 років.

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.



### 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 санітарно-хімічними та 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 вводів, насосів на деяких артезіанських свердловинах, реконструкція деяких водогонів і водопровідних мереж, облаштування водопровідних камер з монтажем регулятора тиску, реконструкція системи водопостачання деяких шкіл, лікарень і сіл Закарпатської області.

5. Здійснювати постійний еколого-гігієнічний моніторинг джерел водопостачання, еколого-гігієнічний моніторинг водопідготовки та водопровідної мережі.

### Внески авторів:

Микита Х.І. – концептуалізація, методологія, адміністрування проєкту, дослідження, написання – рецензування та редагування.

Рогач І.М. – адміністрування проєкту, формальний аналіз.

**Фінансування.** Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

### REFERENCES

1. Bondarenko YuH, Dzhulai OS, Riabovol VM, Khomenko OA, Kokhanii OA. [Medical and hygienic assessment of water of the surface source of the centralized water supply of the city of Cherkasy]. Environment and Health. 2018;3(88):16-22. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2018.03.016>
2. Bondarenko J, Tishchuk M. [Medico-ecological assessment of the impact of water nitrates from decentralized water supply sources on the health of young children in Cherkasy region in 2021]. Hygiene of Populated Places. 2022;72:23-9. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/hygiene2022.72.023>
3. Verholias MR, Trakhtenberh IM, Dmytrukha NM. [Assessment of cytotoxic activity of water from various water supply sources]. Environment and Health. 2016;4(80):19-22. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2016.04.019>
4. Zahorodniuk KYu, Bardov VH, Omelchuk ST, Pelo IM, Zahorodniuk YuV, Nikipielova OM, Baryshnikova OP. [Hygienic substantiation of necessity and ways of municipal centrilized water supply systems' modernization in the Ukraine]. Environment and Health. 2016;1(77):48-54. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2016.01.048>
5. [Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption: SSNR 2.2.4-171-10]. Kyiv; 2012. 55 p. Ukrainian.
6. Hryhorenko LV. [Topicality of the problem of afterpurified drinking water under conditions of the Krivorizka zone of urbanization]. Environment and Health. 2016;3(79):19-25. Russian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2016.03.019>

7. 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>
8. Hushchuk IV, Liakh YuYe, Safonov RV, Karpovych IV, Kulakova OV, Sedlyar NV. [Environmental and hygienic assessment of the condition of the surface waters of the Rivne region]. Hygiene of Populated Places. 2022;72:41-51. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/hygiene2022.72.041>
9. Krupka NO, Lototska-Dudyk UB. [The state of drinking water quality in the Lviv region over 2009-2015]. Environment and Health. 2016;4(80):23-30. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2016.04.023>
10. Lototska OV, Kondratiuk VA, Panychev VO. [Hygienic problems of water supply in Ternopil region]. 2018;1(85):36-41. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2018.01.036>
11. Lototska OV, Prokopov VO. [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 oblast]. Environment and Health. 2018;4(89):20-4. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2018.04.020>
12. Lototska OV, Prokopov VO, Kondratiuk VA. [Peculiarities of centralized water supply organization in the western region of Ukraine]. Environment and Health. 2020;1(94):48-56. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2020.01.048>
13. Mykyta KhI. [Analysis of the state of pollution of water sources in settlements of Zakarpattia region in dynamics during 2010-2014]. [Problems of Clinical Pediatrics]. 2016;1-2(31-32):104-11. Ukrainian.
14. Mykyta KhI., Rohach IM. [Hygienic assessment of the sources of decentralized water supply in settlements of Zakarpattia region in dynamics during 2014-2018]. [Problems of Clinical Pediatrics]. 2019;1(49):59-65. Ukrainian.
15. Mykyta KhI., Rohach IM. [Dynamic monitoring of water quality from rural watercourses in Zakarpattia region during 2016-2020]. [Problems of Clinical Pediatrics]. 2021;4(54):70-6. Ukrainian.
16. Mokiienko AV, Kovalchuk LYo. [Rationale for studies of the impact of the water factor on public health (literature review)]. Hygiene of Populated Places. 2014;65:67-76. Ukrainian.
17. Hushchuk IV, Brezetska OI, Hushchuk VI, Drab RR. [Monitoring for the state of water supply of the urban population of the Rivne region for 1999-2015]. Environment and Health. 2017;4(84):31-7. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2017.04.031>
18. Hushchuk IV, Brezetska OI, Hushchuk 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 and Health. 2018;1(85):41-7. Ukrainian.  
doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2018.01.041>
19. Petrakov IYu. [The state of the drinking water supply of the population of Ukraine]. Nauk. Visn. Nats. Med. Un-tu im. O.O. Bohomoltsia. 2010;27:116-7. Ukrainian.
20. Prokopov VO, Lypovetska OB. [Assessment of the quality of drinking water from underground water sources in Ukraine from the point of view of the impact on the health of the population]. Nauk. Visn. Nats. Med. Un-tu im. O.O. Bohomoltsia. 2012;4:122-6. Ukrainian.
21. Prokopov VO. [State and quality of water of centralized water supply systems of Ukraine in modern conditions (a view of the problem from the standpoint of hygiene)]. Hygiene of Populated Places. 2014; 64:56-67. Ukrainian.
22. 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>

23. Frolov AF, Zadorozhna VI, Doan SI. [Water as a factor in the transmission of viral infections]. Aktualni Problemy Transportnoi Medytsyny. 2006;1:65-9. Ukrainian.
24. Korchak HI, Surmasheva OV, Nekrasova LS, Mikhiienkova AI, Nikonova NO, Rakhimova TB. [Water quality of centralized water supply in Ukraine according to sanitary and microbiological indicators and related infectious diseases]. Environment and Health. 2012;4(63):39-43. Ukrainian.

Надійшла до редакції / Received: 29.08.2023