



УДК 614.777(477.87)

DOI 10.24144/1998-6475.2021.54.70-76

МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ВОДИ З СІЛЬСЬКИХ ВОДОГОНІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ДИНАМІЦІ ПРОТЯГОМ 2016 - 2020 РОКІВ

Микита Х. І., Рогач І. М.

ДВНЗ "Ужгородський національний університет", медичний факультет, кафедра соціальної медицини та гігієни, м. Ужгород

Резюме. Вступ. Вода є одним із найважливіших елементів довкілля, без якого неможливе наше життя. Вода бере участь у всіх фізико-хімічних реакціях, які відбуваються в організмі людини. Без води людина може прожити лише 5-6 днів. Із збільшенням споживання води людиною, промисловістю і сільським господарством зростає і рівень її забрудненості, що є загрозою для здоров'я людини. Статистика ВООЗ свідчить, що майже 3 млрд. населення планети користуються неякісною питною водою, що може сприяти виникненню інфекційних і неінфекційних захворювань. Наявність у воді патогенних мікроорганізмів й отруйних хімічних речовин стає причиною багатьох захворювань.

Мета дослідження – вивчити забруднення води в сільських водогонях Закарпатської області в динаміці протягом 2016 – 2020 років.

Матеріали та методи. Проаналізований статистичний матеріал ДУ «Закарпатський обласний лабораторний центр МОЗ України» щодо забруднення води в сільських водогонях Закарпатської області хімічними домішками та мікроорганізмами у динаміці протягом 2016 – 2020 років. Отримані матеріали оброблені статистичним методом за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати досліджень. Протягом 2016 – 2020 років лабораторіями ДУ «Закарпатський лабораторний центр МОЗ України» було досліджено 1321 проба питної води із сільських водогонів на санітарно-хімічні показники та 2929 проб води на бактеріологічні показники. Із досліджених проб питної води сільських водогонів у динаміці протягом 2016 – 2020 років на санітарно-хімічні показники, 111 із них не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам, що складає 8,40%. Дослідження питної води сільських водогонів у динаміці досліджуваних років на бактеріологічні показники свідчить, що 429 із них не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам, що становить 14,65%.

Висновки. 1. Найбільша кількість сільських водогонів Закарпатської області, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам через відсутність зон санітарної охорони, спостерігається у 2017 році (88,89%). 2. Найбільша кількість проб питної води з сільських водогонів, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам за санітарно-хімічними показниками протягом 2016 – 2020 років, спостерігається у 2017 році (9,88%), а найменша – у 2020 році (6,25%). 3. Найбільша кількість проб питної води з сільських водогонів, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам за бактеріологічними показниками (протягом 2016 – 2020 років) спостерігається у 2016 році – 20,68%, найменша – у 2017 році (8,06%). 4. Для покращання якості питної води сільських водогонів Закарпатської області рекомендується посилити їх моніторинг, підвищити ефективність управління водним господарством, охороною і захистом вододжерел від шкідливого антропогенного впливу.

Ключові слова: сільське водопостачання, проби води, забруднення води, профілактичні заходи.

Water quality monitoring from rural water supplies of the Transcarpathian region in dynamics during 2016 – 2020

Mykyta Kh.I., Rohach I.M.

Abstract. Background Water is one of the most important elements of the environment, without which our life is impossible. Water is involved in all physicochemical reactions that occur in the human body. Without water a person can live only 5-6 days. As water consumption by humans, industry and agriculture increases, so does the level of water pollution, which is a threat to human health. The world statistics show that almost 3 billion people on the planet use poor quality drinking water, which can contribute to infectious and non-infectious diseases. The presence of pathogenic microorganisms and toxic chemicals in the water causes many diseases.

The goal of the research – to study water pollution in rural water supply systems of Zakarpattia region in the dynamics during 2016-2020.

Materials and methods. The statistical material of the Transcarpathian Regional Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine on water pollution in rural water supply systems of the Transcarpathian region by chemical impurities and microorganisms in the dynamics during 2016-2020 was analyzed. The materials were processed statistically using the computer program Microsoft Excel.

Research results. During 2016-2020, the laboratories of the Transcarpathian Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine tested 1,321 samples of drinking water from rural water mains for sanitary and chemical indicators and 2,929 samples of water for bacteriological indicators.

The studying samples of the drinking water from rural water mains in the dynamics during 2016-2020 for sanitary and chemical indicators, 111 of them were not responded to sanitary and hygienic standards, which is 8.40%. The study of drinking water of rural water mains in the dynamics of the studied years by bacteriological indicators shows (429 of them were not responded to sanitary and hygienic standards, which was 14.65%).

Conclusions. 1. The most number of rural water mains in the Zakarpattia region do not responded sanitary and hygienic standards due to the lack of sanitary protection zones which were observed in 2017 (88.89%).

2. The most number of drinking water samples from rural water mains were not responded sanitary and hygienic standards for sanitary and chemical indicators during 2016-2020 is observed in 2017 (9.88%), and were the smallest - in 2020.

3. The largest number of drinking water samples from rural water mains were not responded to sanitary and hygienic standards by bacteriological indicators (during 2016-2020) were observed in 2016 -20.68%, and the smallest - in 2017 ,(8.06%).

4. To improve the quality of drinking water in rural water mains of Zakarpattia region, it is recommended to strengthen their monitoring, increase the efficiency of water management, protection and protection of water bodies from harmful anthropogenic impact.

Therefore, we recommended to strengthen their monitoring, increase the efficiency of water management, protection from harmful anthropogenic impacts for the improving of drinking water quality in rural water supply systems of Zakarpattia region.

Key words: rural water supply, water samples, water pollution, preventive measures.

Вступ

Вода є одним із найважливіших елементів довкілля, без якого неможливе наше життя. Вода бере участь у всіх фізико-хімічних реакціях, які відбуваються в організмі людини. Без води людина може прожити лише 5-6 днів. Із збільшенням споживання води людиною, промисловістю і сільським господарством зростає і рівень її забрудненості, що є загрозою для здоров'я людини. Статистика ВООЗ свідчить, що майже 3 млрд. населення планети користуються неякісною питною водою, що може сприяти виникненню інфекційних і неінфекційних захворювань. Наявність у воді патогенних мікроорганізмів та отруйних хімічних речовин стає причиною багатьох захворювань [1– 17].

Найбільш масові водні епідемії пов'язані з можливістю поширення з водою збудників кишкових інфекцій, таких як збудники холери, черевного тифу, паратифів А і В, дизентерії, ешеріхіозів, лептоспірозу, туляремії, бруцельозу, гепатиту А, ротавірусного гастроентериту, аденовіруси й ентеровіруси. Але на шляху поширення інфекційних хвороб через воду існує багато перешкод: споруди для очищення для знезаражування стічних вод перед їхнім скиданням у водойми; процеси самоочищення водойм; споруди для очи-

щення та знезаражування води на водопровідних станціях. Однак домогтися ліквідації водного шляху поширення інфекційних захворювань не вдається протягом багатьох років [1–3 , 5, 9, 10, 14].

Крім інфекційних захворювань через воду можуть передаватися і ендемічні захворювання, такі як ендемічний флюороз, ендемічний карієс, водно-нітратна метгемоглобінемія, ендемічний зоб та інші, які виникають на відповідних територіях, що пов'язано з нестачею або надлишком тих чи інших елементів у воді поверхневих і підземних джерел [1].

На сьогодні ще загрозливішим для здоров'я людей є техногенне забруднення водойм хімічними речовинами внаслідок скидання неочищених або недостатньо очищених стічних вод промислових підприємств, стоку із сільськогосподарських полів, територій звалищ промислових відходів тощо. Потрапляючи у воду, токсичні речовини можуть призводити до гострих або хронічних отруєнь. Ці речовини можуть мати мутагенну, канцерогенну, ембріотоксичну, тератогенну та сенсibilізувальну дію [1].

Хімічні речовини, які містяться у воді в малих концентраціях, вважаються чинниками малої інтенсивності, і після тривалого надходження з водою мають неспецифічний



вплив, які пригнічують загальну опірність організму до дії інших шкідливих чинників.

Таким чином, важко переоцінити значення води для забезпечення життєдіяльності людини, збереження та зміцнення здоров'я населення, забезпечення високого ступеня санітарного благополуччя населених пунктів, створення санітарних умов для проживання та задоволення народногосподарських потреб суспільства [1–17].

Інтенсивний розвиток промисловості в період науково-технічної революції сприяє значному збільшенню об'ємів промислових стічних вод і концентрації великої кількості населення у містах призвело до утворення значної кількості господарсько-побутових стічних вод. У той же час завдяки науково-технічному прогресу ефективність роботи очисних каналізаційних споруд постійно покращується [2].

Охорона водних об'єктів у нашій країні – конституційний обов'язок кожного громадянина України.

Один із головних законів у галузі санітарної охорони водних об'єктів – «Водний закон України», прийнятий Постановою Верховної Ради України від 06.06.1995 р.

Технологічні заходи із санітарної охорони водних об'єктів полягають у науковому обґрунтуванні, розробленні та впровадженні таких технологій і промисловості та сільськогосподарському виробництві, які б звели до мінімуму чи усунули повністю можливість утворення і скидання у водні об'єкти стічних вод і твердих відходів; мінімізували рівні надходження шкідливих хімічних і біологічних забруднювачів у виробничі стічні води.

Санітарно-технічні заходи полягають у науковому обґрунтуванні, розробленні й впровадженні високоефективних методів і способів збирання, відведення, очищення, знезаражування й знешкодження стічних вод населених пунктів, на промислових підприємствах, окремих житлових і громадських спорудах [1].

Мета дослідження

Вивчити забруднення води в сільських водогонях Закарпатської області в динаміці протягом 2016 – 2020 років.

Матеріали та методи

Проаналізований статистичний матеріал ДУ «Закарпатський обласний лабораторний центр МОЗ України» щодо забруднення води в сільських водогонях Закарпатської області хімічними домішками та мікроорганізмами у динаміці протягом 2016 – 2020 років. Отримані матеріали оброблені статистичним методом за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати досліджень

Протягом 2016 – 2020 років обстежено 188 об'єктів сільського водопостачання у різних регіонах Закарпатської області. Із загальної кількості сільських водогонів 27 не відповідали вимогам ДержСанПіН 2.2.4.-170-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», що становить 14,36%, у тому числі 88,89% – через відсутність зон санітарної охорони; 20,83% – через відсутність необхідного комплексу очисних споруд і 48,15% – через відсутність знезаражувальних установок (табл. 1).

Таблиця 1

**Сільські водогони Закарпатської області, що не відповідали ДержСанПіН 2,2.4-171-10
впродовж 2016 – 2020 років (у %)**

Роки	Кількість об'єктів		Кількість водогонів, що не відповідали санітарним нормам			
	Всього:	%	Всього у %:	Із них через відсутність зон санітарної охорони	Із них через відсутність необхідного комплексу очисних споруд	Із них через відсутність знезаражувальних установок
2016	35	18,62	14,28	80,0	60,0	80,0
2017	44	23,40	22,73	100	-	20,0
2018	35	18,61	14,28	80,0	20,0	40,0
2019	34	18,05	11,76	75,0	25,0	75,0
2020	40	21,28	7,5	100	-	66,67
Всього:	188	99,96	14,36	88,89	20,83	48,15

Найбільша кількість сільських водогонів, що не відповідали санітарно-гігієнічним нормам, спостерігається у 2017 році, де із 44 об'єктів сільського водопостачання, 22,73% з яких не відповідали санітарно-гігієнічним нормам через відсутність зон санітарної охорони, а найменша їх кількість спостерігається у 2020 році, де із 40 об'єктів спостереження, не відповідали санітарно-гігієнічним

нормам всього 7,5% водогонів через відсутність зон санітарної охорони та знезаражуючих установок.

Протягом 2016 – 2020 років лабораторіями ДУ «Закарпатський лабораторний центр МОЗ України» було досліджено 1321 проба питної води із сільських водогонів на санітарно-хімічні показники й 2929 проб води на бактеріологічні показники (рис. 1).

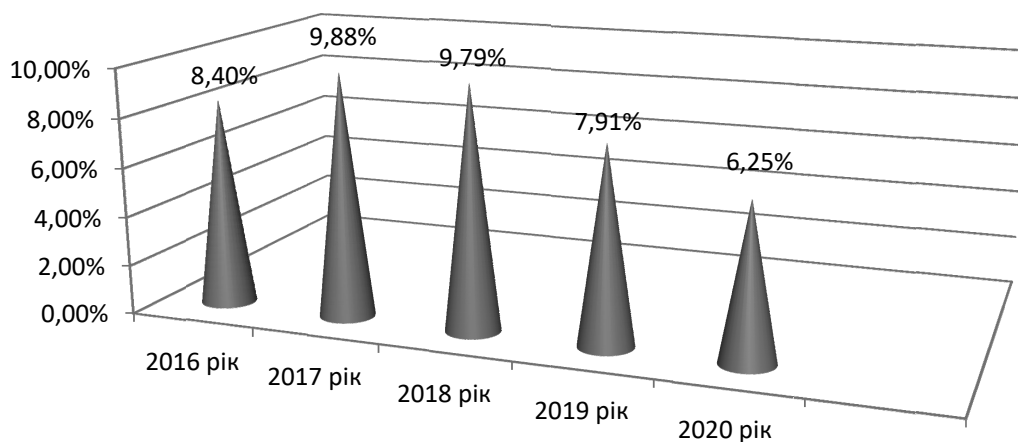


Рис. 1. Дослідження питної води з сільських водогонів населених пунктів Закарпатської області на санітарно-хімічні показники впродовж 2016 – 2020 років (у %).

Із досліджених проб питної води сільських водогонів у динаміці протягом 2016 – 2020 років на санітарно-хімічні показники 111 із них не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам, що складає 8,40%. Найбільша кількість проб питної води із сільських водогонів, що не відповідала санітарно-гігієнічним вимогам, спостерігалась у 2017 році, де із 243 досліджень 24 не відповідали санітарно-гігієнічним вимогам за санітарно-хімічними показниками, що складає 9,88%; у 2018 році кількість досліджених проб води, що не відповідає гігієнічним нормативам,

становила дещо менше, а саме – 9,79%; найменший відсоток невідповідності досліджених проб води на санітарно-хімічні показники спостерігається у 2020 році, де із 288 досліджених проб питної води з сільських водогонів на санітарно-хімічні показники, 18 із них не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам, що складає 6,25%.

Дослідження питної води сільських водогонів у динаміці протягом 2016 – 2020 років на бактеріологічні показники свідчить, що 429 із них не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам, що становить 14,65% (рис. 2).

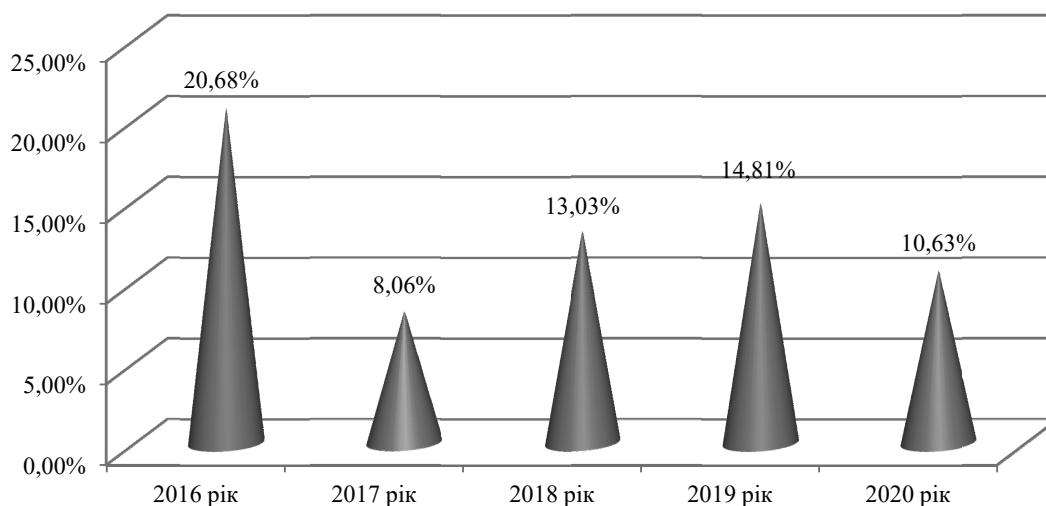


Рис. 2. Дослідження питної води з сільських водогонів населених пунктів Закарпатської області на бактеріологічні показники впродовж 2016 – 2020 років (у %).



Найбільший відсоток невідповідності проб питної води на бактеріологічні показники спостерігається у 2016 році, де із 827 досліджень 171 проба води сільських водогонів не відповідала санітарно-гігієнічним нормативам, що складає 20,68% і, що характерно, що найбільша кількість водогонів, які не відповідають санітарним нормативам через відсутність зон санітарної охорони, необхідного комплексу очисних споруд і знезаражувальних установок, також спостерігається у даному році. Досить значний показник невідповідності питної води сільських водогонів спостерігається у 2019 і 2018 роках, що становить 14,81% і 13,03% відповідно, що також можна пов'язати з водогонами, що не відповідають санітарно-гігієнічним показникам через відсутність зон санітарної охорони, очисних споруд і знезаражувальних установок.

Найменша кількість досліджених проб питної води сільських водогонів на бактеріологічні показники, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормам спостерігається у 2017 році, із 360 досліджених проб води, 29 із них не відповідають гігієнічним нормативам, що становить 8,06%.

Для покращення якості води сільських водогонів Закарпатської області систематично проводиться їх моніторинг, здійснюються поточні та капітальні ремонти водогонів та їх очистка й хлорування, реконструкції водозабірних, водоочисних та водогінних мереж і вводів до будинків, заміна деяких водопровідних стояків у будинках, на

деяких водогонів здійснено заміну енергоємних насосних агрегатів з обладнанням нових агрегатів системами автоматичного захисту, модернізація та переобладнання водозаборів тощо.

Висновки

1. Найбільша кількість сільських водогонів Закарпатської області, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам через відсутність зон санітарної охорони, спостерігається у 2017 році (88,89%); через відсутність необхідного комплексу очисних споруд і знезаражувальних установок у 2016 році (20,83% і 48,15% відповідно).

2. Найбільша кількість проб питної води з сільських водогонів, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам за санітарно-хімічними показниками протягом 2016 – 2020 років спостерігається у 2017 році (9,88%), а найменша – у 2020 році (6,25%).

3. Найбільша кількість проб питної води з сільських водогонів, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам за бактеріологічними показниками протягом 2016 – 2020 років спостерігається у 2016 році (20,68%), а найменша – у 2017 році (8,06%).

4. Для покращання якості питної води сільських водогонів Закарпатської області рекомендується посилити їх моніторинг, підвищити ефективність управління водним господарством, охороною і захистом водойм від шкідливого антропогенного впливу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гігієна води та водопостачання населених пунктів / Є.Г. Гончарук, В.Г. Бардов, С.І. Гаркавий [та ін.] / Комунальна гігієна. Київ, 2003. С. 36–203.
2. Гігієнічне обґрунтування необхідності та шляхів модернізації комунальних систем централізованого водопостачання України / К.Ю. Загороднюк, В.Г. Бардов, С.Т. Омельчук [та ін.] // Довкілля та здоров'я. 2016. № 1 (77). С. 48–54.
3. Григоренко Л.В. Вплив якості питної води на стан здоров'я сільського населення / Л.В. Григоренко // Гігієна населених місць. Збірник наукових праць. Київ. 2014. Вип. 64. С. 80–86.
4. Зюман Б.В. Якість питної води з різних джерел водопостачання / Б.В. Зюман, К.В. Котій // Наук. вісн. КУЕІТУ. Нові технології, 2013. № 1–2 (39–40). С.110–113.
5. Іванова О.С. Мікробне забруднення джерел централізованого і децентралізованого водопостачання / О.С. Іванова // Довкілля та здоров'я. 2010. №3. С. 35–37.
6. Крупка Н.О. Стан якості питної води Львівщини протягом 2009 – 2015 років / Н.О. Крупка, УБ. Лотоцька-Дудик // Довкілля та здоров'я. 2016. № 4 (80). С. 23–30.
7. Лотоцька О.В. Гігієнічні проблеми водопостачання у Тернопільській області / О.В. Лотоцька, В.А. Кондратюк, В.О. Паничев // Довкілля та здоров'я. 2018. № 1 (85). С. 36–40.
8. Микита Х.І. Аналіз стану забруднення водних джерел населених пунктів Закарпатської області в динаміці протягом 2010 – 2014 років / Х.І. Микита // Проблеми клінічної педіатрії. 2016. № 2 (31–32). С. 104–111.



9. Микита Х.І. Гігієнічна оцінка джерел децентралізованого водопостачання населених пунктів Закарпатської області в динаміці упродовж 2014 – 2018 років / Х.І. Микита // Проблеми клінічної педіатрії. 2019. № 1 (49). С. 59–65.
10. Моніторинг за станом водозабезпечення міського населення Рівненської області за 1999 – 2015 роки / І.В. Гущук, О.І. Брезецька, В.І. Гущук, Р.Р. Драб // Довкілля та здоров'я. 2017. № 4 (84). С. 31–37.
11. Моніторинг та еколого-гігієнічна оцінка якості питної води із джерел децентралізованого водопостачання Рівненської області за 2004 – 2015 роки / І.В. Гущук, О.І. Брезецька, В.І. Гущук, Р.Р. Драб // Довкілля та здоров'я. 2018. № 1 (85). С. 41–46.
12. Пономаренко Н.П. Оцінка якості господарсько-питного водопостачання районів Чернігівської області / Н.П. Пономаренко, М.М. Коршун // Актуальні питання сучасної медицини. 2014. Т.14. Вип. 2. С. 37–43.
13. Прокопов В.О. Гігієнічні проблеми водопостачання в Україні / В.О. Прокопов // Досвід та перспективи наукового супроводу проблем гігієнічної науки та практики. Київ. 2011. С. 106–132.
14. Прокопов В.О. Оцінка якості питної води з підземних джерел України з погляду впливу на стан здоров'я населення / В.О. Прокопов, О.Б. Липовецька // Наук. вісник НМУ. 2012. Вип. 4. С. 122 – 126.
15. Прокопов В.О. Стан та якість питної води централізованих систем водопостачання України у сучасних умовах (погляд на проблему з позицій гігієни) / В.О. Прокопов // Гігієна населених місць. Збірник наукових праць. Київ. 2014. Вип. 64. С. 56–67.
16. Шевчук Ю.Ф. Сучасний стан і проблеми питного водопостачання населення України / Ю.Ф. Шевчук // Наук. вісник Чернівецького університету. Серія: Географія. 2013. Вип. 665. – С. 90–92.
17. Якість питної води децентралізованих джерел водопостачання мікрорайону Горяни / О.Ю. Сухарева, С.В. Делеган-Кокайко, Т.В. Макарович, С.М. Сухарев, Г.М. Коваль // Наук. вісник Ужгород. ун-ту (серія Хімія). 2017. № 1 (37). С. 79–86.

REFERENCES

1. Hihiiena vody ta vodopostachannia naselenykh punktiv / Ye.H. Honcharuk, V.H. Bardov, S.I. Harkavyi [ta in.] // Komunalna hihiiena. Kyiv. 2003:203-36. [In Ukrainian].
2. Hihiiienichne obgruntuvannia neobkhidnosti ta shliakhiv modernizatsii komunalnykh system tsentralizovanoho vodopostachannia Ukrainy / K.Iu. Zahorodniuk, V.H. Bardov, S.T. Omelchuk [ta in.] // Dovkillia ta zdorovia. 2016; 1 (77):54–48. [In Ukrainian].
3. Hryhorenko L.V. Vplyv yakosti pytnoi vody na stan zdorovia silskoho naselennia / L.V. Hryhorenko // Hihiiena naselenykh mist. Zbirnyk naukovykh prats. Kyiv. 2014;Vyp. 64: 86- 80. [In Ukrainian].
4. Ziuman B.V. Yakist pytnoi vody z riznykh dzherel vodopostachannia / B.V. Ziuman, K.V. Kotii // Nauk.visn. KUEITU. Novi tekhnolohii. 2013; 1–2 (39–40):113–110. [In Ukrainian].
5. Ivanova O.S. Mikrobne zabrudnennia dzherel tsentralizovanoho i detsentralizovanoho vodopostachannia / O.S.Ivanova // Dovkillia ta zdorovia. 2010; 3: 37-35. [In Ukrainian].
6. Krupka N.O. Stan yakosti pytnoi vody Lvivshchyny protiahom 2009-2015 rokiv / N.O. Krupka, U.B. Lototska-Dudyk // Dovkillia ta zdorovia. 2016; 4 (80):30-23. [In Ukrainian].
7. Lototska O.V. Hihiiienichni problemy vodopostachannia u Ternopilskii oblasti / O.V. Lototska, V.A. Kondratiuk, V.O. Panychev // Dovkillia ta zdorov`ia.2018;1 (85):40-36. [In Ukrainian].
8. Mykyta Kh.I. Analiz stanu zabrudnennia vodnykh dzherel naselenykh punktiv Zakarpatskoi oblasti v dynamitsi protiahom 2010-2014 rokiv / Kh.I.Mykyta // Problemy klinichnoi pediatrii. 2016; 2 (31–32):11-104. [In Ukrainian].
9. Mykyta Kh.I. Hihiiienichna otsinka dzherel detsentralizovanoho vodopostachannia naselenykh punktiv Zakarpatskoi oblasti v dynamitsi uprodovzh 2014-2018 rokiv / Kh.I. Mykyta // Problemy klinichnoi pediatrii. 2019; 1 (49):65-59. [In Ukrainian].
10. Monitorynh za stanom vodozabezpechennia miskoho naselennia Rivnenskoii oblasti za 1999–2015 roky / I.V. Hushchuk, O.I. Brezetska, V.I. Hushchuk, R.R. Drab // Dovkillia ta zdorovia. 2017; 4 (84):37-31. [In Ukrainian].



11. Monitorynh ta ekoloho-hihiiienichna otsinka yakosti pytnoi vody iz dzherel detsentralizovanoho vodopostachannia Rivnenskoï oblasti za 2004 – 2015 roky / I.V. Hushchuk, O.I. Brezetska, V.I. Hushchuk, R.R. Drab // *Dovkillia ta zdorovia*. 2018; 1 (85):46-41. [In Ukrainian].
12. Ponomarenko N.P. Otsinka yakosti hospodarsko-pytnoho vodopostachannia raioniv Chernihivskoi oblasti / N.P. Ponomarenko, M.M. Korshun // *Aktualni pytannia suchasnoi medytsyny*. 2014; T.14. Vyp. 2:43-37. [In Ukrainian].
13. Prokopov V.O. Hihiiienichni problemy vodopostachannia v Ukraini / V.O. Prokopov // *Dosvid ta perspektyvy naukovoï suprovodu problem hihiiienichnoi nauky ta praktyky*. Kyiv. 2011:132-106. [In Ukrainian].
14. Prokopov V.O. Otsinka yakosti pytnoi vody z pidzemnykh dzherel Ukrainy z pohliadu vplyvu na stan zdorovia naselennia / V.O.Prokopov, O.B.Lypovetska // *Nauk. visnyk NMU*. 2012; Vyp. 4;126-122. [In Ukrainian].
15. Prokopov V.O. Stan ta yakist pytnoi vody tsentralizovanykh system vodopostachannia Ukrainy u suchasnykh umovakh (pohliad na problemu z pozytsii hihiieny) / V.O.Prokopov // *Hihiiena naselenykh mist*. Zbirnyk naukovykh prats. Kyiv. 2014; Vyp. 64:67-56. [In Ukrainian].
16. Shevchuk Yu.F. Suchasnyi stan i problemy pytnoho vodopostachannia naselennia Ukrainy / Yu.F.Shevchuk // *Nauk. visnyk Chernivetskoho universytetu. Serii: Heohrafiia*. 2013; Vyp. 665:92-90. [In Ukrainian].
17. Iakist pytnoi vody detsentralizovanykh dzherel vodopostachannia mikroraionu Horiany / O.Iu. Sukhareva, S.V. Delehan-Kokaiko, T.V. Makarovych, S.M. Sukharev, H.M. Koval // *Nauk. Visnyk Uzhhorod. un-tu (seriia Khimiia)*. 2017; 1 (37):86-79. [In Ukrainian].

Отримано 15.12.2021 р.