https://doi.org/10.32402/hygiene2024.74.018 УДК 613.31(477.870)

АНАЛІЗ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ПРОТЯГОМ 2022-2023 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

Мета. Вивчити забруднення поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області протягом 2022-2023 років.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктами дослідження були поверхневі води населених пунктів Закарпатської області. Проаналізований статистичний матеріал Закарпатського обласного центру з гідрометеорології щодо операційного та діагностичного моніторингу поверхневих вод 34 створів Закарпаття згідно з Постановою КМУ від 19.09.1918 р., №758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод». Оцінка фізико-хімічних показників якості вод річок населених пунктів Закарпатської області здійснювалась згідно Наказу Міністерства екології та природних ресурсів України від 14.01.2018 року, №5 «Про затвердження Методики віднесення масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод». Отримані матеріали оброблені статистичним методом за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Всього протягом 2022-2023 років проведено 3876 вимірювань фізико-хімічних показників щодо забруднення поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області, із них по операційному моніторингу — 3306 вимірювань цих показників у 174 пробах, а по діагностичному — 570 вимірювань у 30 пробах.

Забруднення поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області відбувалось, в основному, за рахунок попадання у них недостатньо очищених стічних вод, але деяку роль зіграла і незначна кількість атмосферних опадів, що випадали протягом досліджуваних років.

Дослідження проводились щомісячно, середні значення вмісту забруднюючих речовин визначали щоквартально за досліджувані роки. Так, за результатами спостережень у всіх кварталах протягом 2022-2023 років, основними забруднювачами поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області є амонійні сполуки, а саме: нітроген амонійний, нітроген нітритний та нітроген нітратний.

Висновки.

- 1. Спостерігається значне забруднення поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області органічними та хімічними сполуками протягом 2022-2023 досліджуваних років.
- 2. Найбільш забрудненою упродовж 2022-2023 років виявлена вода у р. Това, с. Баранинці, р. Верке, м. Берегова та Косино-Бовтрадському каналі, с. Косонь, у яких концентрації фізико-хімічних показників, таких як мінералізація, нітрогену амонійного, нітрогену нітритного, нітрогену нітратного та хлориду-іону значно перевищували ГДК.
- 3. Розроблено ряд заходів для запобігання забруднення поверхневих вод річок Закарпатської області, а саме, достатнім фінансуванням будівництва і реконструкції більшості об'єктів каналізування та водопостачання можна підвищити якість поверхневих вод.
- 4. Для запобігання забруднення поверхневих вод необхідне втілення в практику сучасних технологій очистки стічних вод населених пунктів і промислових підприємств,

модернізація існуючих та будівництва нових очисних споруд, а також систематично проводити комплекс заходів щодо санітарно-гігієнічного моніторингу за якістю поверхневих вод річок Закарпатської області.

Ключові слова. Проби води, поверхневі води, забруднення води, профілактичні заходи.

ANALYSIS OF THE STATE OF SURFACE WATERS IN POPULATED POINTS OF THE ZAKARPATTIA REGION DURING 2022-2023

Kh.I. Mikita

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

Objective. To study the pollution of surface waters of settlements of the Transcarpathian region during 2022-2023.

Materials and methods. The objects of the study were the surface waters of settlements of the Transcarpathian region. The statistical data of the Transcarpathian Regional Center for Hydrometeorology on operational and diagnostic monitoring of surface waters of 34 dams of Transcarpathia was analyzed in accordance with the Decree of the Cabinet of Ministers of 19.09.1918, No. 758 "On Approval of the Procedure for State Monitoring of Waters." The assessment of physicochemical indicators of the quality of rivers of settlements of the Transcarpathian region was carried out in accordance with the Order of the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine of 14.01.2018, No. 5 "On the approval of the Methodology for classifying the body of surface water, as well as the classification of an artificial or significantly altered body of surface water to one of the classes of ecological potential of an artificial or significantly using the Microsoft Excel computer program.

Results. In total, during 2022-2023, 3,876 measurements of physico-chemical indicators of surface water pollution in populated areas of the Transcarpathian Regionwere carried out, of which 3,306 measurements of these indicators in 174 samples were measured by operational monitoring, and 570 measurements were made by diagnostic ones in 30 samples.

Pollution of the surface waters of settlements in the Transcarpathian region occurred mainly due to the ingress of insufficiently treated sewage, but a small amount of atmospheric precipitation that fell during the studied years also played a role.

The research was conducted monthly, and the average values of the content of pollutants were determined quarterly for the years under study. Thus, according to the results of observations in all quarters during 2022-2023, the main pollutants of surface water in settlements of the Transcarpathian region are ammonium compounds, namely: ammonia Nitrogen, nitrite Nitrogen and nitrate Nitrogen.

Conclusions.

- 1. Significant contamination of surface waters of populated areas of the Transcarpathian region by organic and chemical compounds is observed during the 2022-2023 research years.
- 2. During 2022-2023, water was found to be the most polluted in the Tova river, the village of Baranyntsi, the Verke river in the town of Beregovo and the Kosino-Bovtradsky canal, the village of Koson, in which the concentrations of physical and chemical indicators, such as mineralization, ammonium Nitrogen, nitrite Nitrogen, nitrate Nitrogen, and chloride ion significantly exceeded the MPC.
- 3. A number of measures have been developed to prevent surface water pollution of the rivers of the Transcarpathian region, namely, sufficient funding for the construction and reconstruction of most sewage and water supply facilities can improve the quality of surface water.
- 4. In order to prevent pollution of surface water, it is necessary to put into practice modern technologies of wastewater treatment of settlements and industrial enterprises, modernization of

existing and construction of new water treatment facilities, as well as to systematically carry out a set of measures for sanitary and hygienic monitoring of the quality of surface water of rivers in the Transcarpathian region.

Keywords. Water samples, surface water, water pollution, preventive measures.

Вода є необхідною умовою існування людини. Вона входить до складу клітин, тканин і соків людського організму. Вода бере участь у всіх життєво важливих процесах людського організму, приймає участь у процесах терморегуляції, необхідна для загартування організму і фізичного тренування, вона є могутнім лікувальним засобом. Разом з тим, вода є важливим чинником передачі інфекційних та неінфекційних захворювань. Збудники інфекційних захворювань потрапляють у воду з випорожненнями людей та з побутовими стічними водами населених пунктів, і особливо, небезпечні стічні води інфекційних лікарень [1-3,10,14].

У воду відкритих водойм можуть потрапляти агрохімікати, відходи промислових підприємств та атомної промисловості. Але попри безперервне надходження різних забруднень у відкриті водойми, у більшості з них сильного забруднення якості води не спостерігається завдяки фізико-хімічним і біологічним процесам, які призводять до самоочищення водойм від завислих частинок, органічних речовин, мікроорганізмів та інших забруднень. У процесі самоочищення відмирають сапрофіти і патогенні мікроорганізми, вони гинуть внаслідок нестачі у воді поживних речовин, бактерицидної дії сонячної радіації, бактеріофагів та антибіотиків тощо [1-15].

Тому санітарна охорона відкритих водойм від різних забруднень є важливою загальнодержавною справою. Одним із головних законів у галузі санітарної охорони водних об'єктів – «Водний кодекс України», прийнятий Постановою Верховної Ради України від 06.06.1995 р., чинний у новій редакції від 01.10.2023 р. У ньому зазначено, що всі водні об'єкти підлягають охороні від забруднення, яке може зашкодити здоров'ю людей, погіршувати умови існування тварин, зниження їхньої здатності до природного очищення, порушення гідрогеологічного та гідрологічного режимів.

Розроблено ряд санітарно-гігієнічних заходів щодо охорони водойм. Провідне місце посідає розроблення гігієнічних нормативів у воді водойм шкідливих хімічних речовин. Технологічні заходи із санітарної охорони водних об'єктів полягають у науковому обґрунтуванні, розроблені та впровадженні високоефективних методів і способів збирання, своєчасного відведення, механічного, біологічного, фізико-хімічного очищення, знезаражування та знешкоджування побутових і промислових стічних вод, які утворюються у населених пунктах та промислових підприємствах тощо.

Метою наших досліджень було вивчення якості поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області протягом 2022-2023 років.

Матеріали та методи дослідження. Проведений аналіз статистичного матеріалу Закарпатського обласного центру з гідрометеорології щодо операційного та діагностичного моніторингу поверхневих вод 34 створів Закарпаття згідно Постанови КМУ від 19.09.1918 р., №758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод». Оцінка фізикохімічних показників якості вод річок населених пунктів Закарпатської області здійснювалась згідно Наказу Міністерства екології та природних ресурсів України від 14.01.2018 року, №5 «Про затвердження Методики віднесення масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод».

Матеріали дослідження та їх обговорення. Комплексною лабораторією спостережень Закарпатського обласного центру з гідрометеорології за забрудненням природного середовища щомісячно вимірювались 19 фізико-хімічних показників якості води кожного створу: температура, розчинений кисень, мінералізація, електропровідність, водневий показник, біохімічне споживання кисню (БСК₅), хімічне споживання кисню (ХСК),

вміст нітрогену амонійного, нітритного та нітратного, хлоридів-іонів, сульфат-іонів, гідрокарбонат-іонів, іонів кальцію, магнію, натрію і калію, а також твердість.

Всього протягом 2022-2023 років проведено 3876 вимірювань фізико-хімічних показників щодо забруднення поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області, із них по операційному моніторингу – 3306 вимірювань цих показників у 174 пробах, а по діагностичному – 570 вимірювань у 30 пробах.

Забруднення поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області відбувалось, в основному, за рахунок попадання у них недостатньо очищених стічних вод, але деяку роль зіграла і незначна кількість атмосферних опадів, що випадали протягом досліджуваних років.

Дослідження проводились щомісячно, середні значення вмісту забруднюючих речовин визначали щоквартально за досліджувані роки. Так, за результатами спостережень у всіх кварталах протягом 2022-2023 років, основними забруднювачами поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області є амонійні сполуки, а саме: нітроген амонійний, нітроген нітритний та нітроген нітратний. Максимальні концентрації нітрогену амонійного у 2022 році спостерігались у воді р. Това, с. Баранинці (7,174 мгN/дм³, що у 71,7 рази перевищує ГДК, при нормі 0,1 мг/дм³ у чистій воді) та воді каналу Верке, м. Берегова (5,480 мгN/дм³, що у 54,8 рази перевищує ГДК); нітрогену нітратного – у воді р. Боржава, с. В. Комяти (2,144 мгN/дм³ при нормі у чистій воді 1-2 мг/дм³) та нітрогену нітритного у воді Косино-Бовтрадського каналу (0,059 мгN/дм³, при нормі не більше 0,005 мг/дм³ у забрудненій воді) у І кварталі; у ІІ кварталі найбільше нітрогену амонійного виявлено також у воді р. Това, с. Баранинці і р. Хустець, м. Хуст (9,235 мгN/дм³, що перевищує ГДК у 92,3 рази і 2,664 мгN/дм³ відповідно, що перевищує у 26,6 рази ГДК в чистій воді); нітрогену нітритного найбільше виявлено також у воді Косино-Бовтрадського каналу (0,087 мгN/дм³); найбільш забруднена вода нітрогеном амонійним у ІІІ кварталі у р. Хустець, м. Хуст (7,166 мгN/дм³, що перевищує ГДК у 71,7 рази), а нітрогену нітритного найбільше виявлено також у воді Косино-Бовтрадського каналу (0,214 мгN/дм³) та воді р. Това, с. Баранинці (0,203 мгN/дм³) і у IV кварталі найбільш забруднена нітрогеном амонійним вода у р. Това, с. Баранинці (3,394 мгN/дм³, що у 33,9 рази перевищує гігієнічні норми) та вода р. Хустець, м. Хуст (2,026 мгN/дм³, що у 20,3 рази перевищує норму); найбільше нітрогену нітритного у даному кварталі виявлено у воді Косино-Бовтрадського каналу (0,060 мгN/дм³, який перевищує гігієнічну норму у 12 разів) і нітрогену нітратного – у воді р. Батар, с. Черна (2,058 мгN/дм³, що дещо перевищує ГДК в чистій воді), при середній концентрації нітрогену амонійного по області у 2022 році поквартально: 0,59 мгN/дм³; 0,57 мгN/дм³; 0,59 мгN/дм³ і 0,35 мгN/дм³ відповідно; нітрогену нітратного 0,59 мгN/дм³; 0,34 мгN/дм³; 0,41 мгN/дм³ і 0,51 мгN/дм³ відповідно та нітрогену нітритного – 0,013 мгN/дм³; 0,021 мгN/дм³; 0,019 мгN/дм³ і 0,031 мгN/дм³ відповідно, і всі вони перевищують ГДК.

У всіх чотирьох кварталах 2023 року основними забруднювачами поверхневих вод є також нітроген амонійний і нітроген нітритний, вони теж перевищували ГДК. Максимальна концентрація нітрогену амонійного спостерігається у всіх 4-х кварталах у воді р. Това, с. Баранинці (4,951 мгN/дм³, що перевищує ГДК у 49,5 рази; 5,172 мгN/дм³, що перевищує ГДК у 51,7 рази; 5,477 мгN/дм³, що перевищує ГДК у 54,8 рази і 3,244 мгN/дм³, що перевищує ГДК у 44,8 рази і 3,244 мгN/дм³, що перевищує ГДК у 44,3 рази у Ш кварталі).

Найбільша концентрація нітрогену нітритного у І кварталі 2023 року виявлена у воді Косино-Бовтрадського каналу та р. Това, с. Баранинці (по 0,043 мгN/дм³), у ІІ кварталі – у воді Косино-Бовтрадського каналу (0,089 мгN/дм³) та р. Стара, с. Зняцево (0,079 мгN/дм³), у ІІІ і ІV кварталах – у воді також Косино-Бовтрадського каналу (0,271 мгN/дм³ i 0,112 мгN/дм³ відповідно). Нітроген нітратний у всіх 4-х кварталах протягом 2023 року не перевищував ГДК.

Середні концентрації нітрогену амонійного поквартально у 2023 році: 0,26 мгN/дм³; 0,36 мгN/дм³; 0,59 мгN/дм³ і 0,34 мгN/дм³ відповідно; нітрогену нітратного – 0,85 мгN/дм³;

0,52 мгN/дм³; 0,41 мгN/дм³ і 0,51 мгN/дм³ відповідно і нітрогену нітритного – 0,011 мгN/дм³; 0,018 мгN/дм³; 0,036 мгN/дм³ і 0,016 мгN/дм³ відповідно (табл. 1).

Таблиця 1. Середні концентрації по області поквартально нітрогену амонійного, нітрогену нітратного та нітрогену нітритного протягом 2022-2023 років (у мгN/дм³).

	2022 рік				2023 рік			
Забруднювач	Ι	II	III	IV	Ι	II	III	IV
	квартал	квартал	квартал	квартал	квартал	квартал	квартал	квартал
Нітроген амонійний	0,59	0,57	0,59	0,35	0,26	0,36	0,59	0,34
Нітроген нітратний	0,59	0,34	0,41	0,51	0,85	0,52	0,41	0,51
Нітроген нітритний	0,013	0,021	0,019	0,031	0,011	0,018	0,036	0,016

Спостерігається значне забруднення поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області протягом 2022-2023 років хлоридами. Найбільш забруднена хлоридами у всіх чотирьох кварталах 2022 року вода у Косино-Бовтрадському каналі (1894,50 мг/дм³; 2975,50 мг/дм³; 4242,50 мг/дм³ і 4067,90 мг/дм³ відповідно, що у 3,2; 3,9; 7,1 і 6,8 відповідно рази перевищують ГДК у водогінній воді, при ГДК не більше 350 мг/дм³, максимальна концентрація 600 мг/дм), при середній їх концентрації по області у 2022 році 72,69 мг/дм³; 109,46 мг/дм³; 146,16 мг/дм³; 146,59 мг/дм³ відповідно.

У 2023 році найбільша концентрація хлоридів у всіх 4-х кварталах виявлена також у воді Косино-Бовтрадського каналу (2975,50 мг/дм³; 3699,5 мг/дм³; 4147,70 мг/дм³ і 1462,0 мг/дм³ відповідно, що у 4,9; 6,2; 6,9 і 2,4 рази відповідно перевищують ГДК у водогінній воді), при середній його концентрації по області 81,23 мг/дм³; 128,94 мг/дм³; 151,84 мг/дм³ і 170,6 мг/дм³ відповідно (рис. 1).



Рисунок 1. Середні концентрації по області поквартально хлоридів протягом 2022-2023 років (у мг/дм³).

Також упродовж досліджуваних років крім вищевказаних сполук щомісячно визначали у поверхневих водах населених пунктів Закарпатської області рН, середні значення якого поквартально у 2022 році становлять: 7,81; 7,92; 7,74 і 8,14 відповідно. Найвищий показник рН у 2022 виявлено у IV кварталі (9,01) – у воді водосховища Форнош, с. Форнош, що дещо вище гігієнічної норми, ніж у водогінній воді (N–7-8,5), у всіх інших кварталах у поверхневих водах рН знаходився в межах гігієнічних норм. У 2023 році середні значення рН у поверхневих водах населених пунктів Закарпатської області поквартально

становлять: 7,94; 7,97; 9,04 і 7,52 відповідно. Як видно, цей показник дещо перевищує гігієнічну норму лише у ІІ кварталі – у воді р. Піня, с. Голубине (8,55) та ІІІ кварталі – у воді р. Тиса, с. Вільховатий (8,56), у всіх інших кварталах 2023 року рН знаходився в межах гігієнічної норми (рис. 2).



Рисунок 2. Середні значення pH у поверхневих водах населених пунктів Закарпатської області поквартально протягом 2022-2023 років.

Наступним показником було визначення електропровідності поверхневих вод. Найвищий показник електропровідності у всіх чотирьох кварталах 2022 року виявлено у воді каналу Косино-Бовтрадському, с. Косонь, він становив: 13310 мкСМ/см; 12210 мкСМ/см; 12590 мкСМ/см і 13310 мкСм/см відповідно, що значно перевищують гігієнічні норми, а саме: у 42,9; 39,4; 40,6 і 42,9 рази відповідно, при ГДК 295-310 мкСм/см.

У той же час, середні значення електропровідності поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області за 2022 рік поквартально становили: 659,71 мкСм/см; 626,05 мкСМ/см; 669,42 мкСМ/см і 695,04 мкСМ/см відповідно, що так само перевищують гігієнічні нормативи.



Рисунок 3. Середні значення електропровідності поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області поквартально протягом 2022-2023 років (у мкСм/см).

У 2023 році найбільша електропровідність поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області у всіх чотирьох кварталах також визначена у воді Косино-

Бовтрадського каналу, с. Косонь (8368,5мкСМ/см; 11220 мкСМ/см; 12283,3мкСМ/см і 4672 мкСМ/см відповідно, що перевищує ГДК у 26,9; 36,2; 39,6 та 15,1 рази) та р. Чаронда-Латориця, с. Червоне (1886,7 мкСМ/см і 1523 мкСМ/см відповідно у ІІІ і ІV кварталах, що у 6,1 та 4,9 рази перевищують ГДК). У всіх інших поверхневих водах електропровідність знаходилась у межах гігієнічних норм (рис. 3).

Загальна мінералізація поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області також коливалася в значних межах, а саме: від 84,0 мг/дм³ у І кварталі 2022 року у воді р. Батар, с. Черна до 4224 мг/дм³ у воді Косино-Бовтрадського каналу, с. Косонь, що у 2,8 рази перевищує гігієнічну норму (N–1500 мг/дм³), у ІІ кварталі цього ж року найвища концентрація спостерігається у воді також Косино-Бовтрадського каналу, с. Косонь (6143,0 мг/дм³, що у 4,1 рази перевищує ГДК); у ІІІ кварталі мінералізація коливалася від 130,7 мг/дм³ у воді водосховища Бабічка, с. Залужжя до 8479,0 мг/дм³ у воді Косино-Бовтрадського каналу, с. Косонь, що перевищує ГДК у 5,6 рази і у ІV кварталі найвища концентрація спостерігається також у воді Косино-Бовтрадського каналу (8277,7 мг/дм³, яка перевищує ГДК у 5,5 рази). Середні значення загальної мінералізації поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області поквартально за 2022 рік знаходяться в межах гігієнічних норм: 308,84 мг/дм³; 372,19 мг/дм³; 470,0 мг/дм³ і 479,98 мг/дм³ відповідно.

У 2023 році загальна мінералізація поверхневих вод по області також коливалась у значних межах: від 112,3 мг/дм³ у І кварталі у воді Теребле-Ріцького водосховища до 5630,7 мг/дм³ у воді Косино-Бовтрадського каналу, що перевищує ГДК у 3,7 рази; у ІІ кварталі цей показник коливався від 116,7 мг/дм³ у воді р. Батар, с. Черна до 7700,7 мг/дм³ у воді Косино-Бовтрадського каналу, с. Косонь, що перевищує ГДК у 5,1 рази; у ІІ кварталі найвища мінералізація виявлена також у воді Косино-Бовтрадського каналу, с. Косонь, що перевищує ГДК у 5,1 рази; у ІІІ кварталі найвища мінералізація виявлена також у воді Косино-Бовтрадського каналу, с. Косонь (8418,3 мг/дм³, яка перевищує ГДК у 5,6 рази) і у ІV кварталі загальна мінералізація коливалася від 127,0 мг/дм³ у водосховищі Форнош, с. Форнош до 3100,0 мг/дм³ у воді Косино-Бовтрадського каналу, с. Косонь, яка також перевищує ГДК у 2,1 рази. Середні значення загальної мінералізації поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області становлять поквартально за 2023 рік: 351,75 мг/дм³; 450,64 мг/дм³; 519,39 мг/дм³ і 321,12 мг/дм³ відповідно, вони знаходяться в межах гігієнічних норм (рис. 4).



Рисунок 4. Середні значення мінералізації поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області поквартально протягом 2022-2023 років (у мг/дм³).

Наступним показником, який визначено у поверхневих водах населених пунктів Закарпатської області, був розчинений кисень. Середні його концентрації у 2022 році поквартально були такі: 10,98 мгО₂/дм³; 8,69 мгО₂/дм³; 8,14 мгО₂/дм³ і 9,91 мгО₂/дм³ відповідно, вони значно перевищують гігієнічні норми (ГДК не більше 4 мг/дм³).

Найвища концентрація розчиненого кисню у поверхневих водах населених пунктів Закарпатської області у І кварталі 2022 року спостерігається у воді р. Лазещина, м. Мукачева, вона складає 12,72 мгO₂/дм³; у ІІ і ІІІ кварталах – у воді р. Чорна Тиса, с. Чорна Тиса (9,77 мгO₂/дм³ і 9,50 мгO₂/дм³ відповідно); у ІV кварталі – у воді р. Чорна Тиса, с. Кваси (11,50 мгO₂/дм³); найменші концентрації його виявлені у ІІ і ІІІ кварталах – у воді р. Хустець, м. Хуст (4,23 мгO₂/дм³ і 2,85 мгO₂/дм³ відповідно), при гігієнічній нормі у чистій воді не менше 4,0 мг/дм³.



Рисунок 5. Середні концентрації розчиненого кисню поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області поквартально протягом 2022-2023 років (у мгО₂/дм³).

У 2023 році середні концентрації розчиненого кисню поквартально наступні: 10,50 мгO₂/дм³; 9,02 мгO₂/дм³; 7,94 мгO₂/дм³ і 9,89 мгO₂/дм³ відповідно, що також перевищують гігієнічні нормативи для води відкритих водойм (рис. 5). Найвищі його концентрації виявлені у воді р. Чорна Тиса, с. Кваси (11,80 мгO₂/дм³), у І кварталі; у ІІ кварталі – у воді р. Тиса, с. Вільховатий (10,79 мгO₂/дм³), а найменше – у воді р. Това, с. Баранинці (5,27 мгO₂/дм³); у ІІ кварталі його найвища концентрація спостерігалась у воді Косино-Бовтрадського каналу, с. Косонь (10,70 мгO₂/дм³), а найменша – у воді р. Хустець, м. Хуст (3,90 мгO₂/дм³).

Також проведено визначення у поверхневих водах населених пунктах Закарпатської області поквартально біохімічне споживання кисню (БСК₅). Найвищий показник БСК₅ у І кварталі 2022 року спостерігається у водосховищі Мочила, с. Пістрялова (7,38 мгO₂/дм³) та водосховищі Форнош, с. Форнош (6,03 мгO₂/дм³, при ГДК не більше 4 мг/дм³); у ІІ кварталі – у водосховищі Мочила, с. Пістрялова (7,38 мгO₂/дм³), водосховищі Бабічка, с. Залужжя (6,53 мгO₂/дм³) та водосховищі Форнош, с. Форнош (6,09 мгO₂/дм³), водосховищі Бабічка, с. Залужжя (5,67 мгO₂/дм³). Найнижчі показники БСК₅ у І кварталі виявлені у воді р. Латориці, с. Н. Давидково та р. Теребля, с. Меришор (по 0,93 мгO₂/дм³); у ІІ кварталі – у воді р. Боржава, с. Бене (0,55мгO₂/дм³) та у воді р. Віча, с. Неліпино (0,82 мгO₂/дм³); у ІІІ кварталі – у воді р. Лазещина, с. Лазещина (0,55 мгO₂/дм³) і у IV кварталі – у воді Теребле-Ріцького водосховища (0,64 мгO₂/дм³).

Середні значення БСК₅, які визначені поквартально протягом 2022 року у поверхневих водах населених пунктів Закарпатської області були такими: 2,31 мгО₂/дм³; 2,24 мгО₂/дм³; 2,12 мгО₂/дм³ і 2,27 мгО₂/дм³ відповідно, вони знаходяться у межах гігієнічних норм (рис. 6).



Рисунок 6. Середні значення БСК₅ у поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області поквартально протягом 2022-2023 років (у мгО₂/дм³).

Хімічне споживання кисню (ХСК) у різних поверхневих водах населених пунктів Закарпатської області також коливається у значних межах. Так, у І кварталі 2022 року найвищий його показник спостерігався у воді каналу Верке, м. Берегова (123 мгO₂/дм³), у ІІ кварталі – у воді водосховища Бабічка, с. Залужжя (79,2 мгO₂/дм³), у ІІ кварталі – у воді каналу (64,2 мгO₂/дм³), у ІІ кварталі – у воді водосховища Форнош, с. Форнош (49,2 мгO₂/дм³) і водосховищі Мочила, с. Пістрялова (48,33 мгO₂/дм³), при ГДК 10-15 мг/дм³ у поверхневих водах. Найнижчі значення ХСК спостерігались у воді Теребле-Ріцького водосховища, с. Вільшани і р. Уж, с. Дубриничі (по 7,0 мгO₂/дм³ відповідно) та р. Латориця, м. Мукачево і р. Чорна Тиса, с. Ч.Тиса (по 9,0 мгO₂/дм³ відповідно) у І кварталі 2022 року; у ІІ кварталі – у воді р. Уж, с. Дубриничі (7,7 мгO₂/дм³), р. Латориця, с. Н.Давидково (8,7мгO₂/дм³); у ІІІ кварталі – у воді р. Уж, с. Дубриничі (7,7 мгO₂/дм³), р. Латориця, с. Н.Давидково (8,7мгO₂/дм³); у ІІІ кварталі – у воді р. Мала Піня, с. Поляна (7,12 мгO₂/дм³) і у ІV кварталі – у воді р. Віча, с. Неліпино (5,82 мгO₂/дм³) і р. Ріка, м. Хуст (7,02 мгO₂/дм³). Середні значення ХСК поквартально у поверхневих водах населених пунктів Закарпатської області протягом 2022 року наступні: 24,68 мгO₂/дм³; 26,28 мгO₂/дм³; 20,48 мгO₂/дм³ і 16,75 мгO₂/дм³ відповідно, вони перевищують ГДК.



Рисунок 7. Середні значення ХСК у поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області поквартально протягом 2022-2023 років (у мгО₂/дм³).

У 2023 році ХСК у поверхневих водах населених пунктів Закарпатської області також коливається у значних межах, а саме – від 5,5 мгO₂/дм³ у воді р. Латориці, м. Мукачева до 52,5 мгO₂/дм³ у воді водосховища Форнош, с. Форнош у І кварталі, яке перевищує ГДК у 3,1 рази; у ІІ кварталі – від 5,0 мгO₂/дм³ у воді р. Шопурка, с. В.Бичків до 86,12 мгO₂/дм³ у воді Косино-Бовтрадського каналу, що перевищує ГДК у 5,7 рази; у ІІІ кварталі – від 5,2 мгO₂/дм³ у воді р. Чорна Тиса, с. Ч.Тиса до 82,6 мгO₂/дм³ також у воді Косино-Бовтрадського каналу, який перевищує ГДК у 5,5 рази і у ІV кварталі – від 6,1 мгO₂/дм³ у воді р. Гашпарка, с. В. Копаня і р. Шопурка, с. В.Бичків до 54,3 мгO₂/дм³ у воді знову ж таки Косино-Бовтрадського каналу, с. Косонь, що перевищує ГДК у 3,6 рази. Середні значення ХСК у поверхневих водах населених пунктах Закарпатської області поквартально за 2023 рік наступні: 16,31 мгO₂/дм³; 16,39 мгO₂/дм³; 14,56 мгO₂/дм³ і 14,24 мгO₂/дм³ відповідно, що незначно перевищують ГДК у І і ІІ кварталах (рис.7).

Висновки

- 1. Спостерігається значне забруднення поверхневих вод населених пунктів Закарпатської області органічними та хімічними сполуками протягом 2022-2023 досліджуваних років.
- 2. Найбільш забруднена упродовж 2022-2023 років поверхнева вода у р. Това, с. Баранинці, р. Верке, м. Берегова та Косино-Бовтрадському каналі, с. Косонь, у яких концентрації фізико-хімічних показників, таких як мінералізація, нітрогену амонійного, нітрогену нітритного, нітрогену нітратного та хлориду-іону значно перевищували ГДК.
- 3. Розроблено ряд заходів для запобігання забруднення поверхневих вод річок Закарпатської області, а саме, достатнім фінансуванням будівництва і реконструкції більшості об'єктів каналізування та водопостачання можна підвищити якість поверхневих вод.
- 4. Для запобігання забруднення поверхневих вод необхідне втілення в практику сучасних технологій очистки стічних вод населених пунктів і промислових підприємств, модернізація існуючих та будівництва нових очисних споруд, а також необхідно систематично проводити комплекс заходів щодо санітарно-гігієнічного моніторингу за якістю поверхневих вод річок Закарпатської області.

Внесок автора:

Микита X.I. – концептуалізація, методологія, адміністрування проекту, дослідження, написання – рецензування та редагування.

Фінансування. Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES

- 1. Hryhorenko LV. [Influence of potable water quality to the peasants' health]. Hygiene of Populated Places. 2014;64:80-6. Ukrainian.
- 2. Mokiienko AV, Kovalchuk LY, Krissilov AD. [Quality of water of surface water bodies as a risk factor for public health: mathematical model]. Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine. 2017;10:42-52. Ukrainian.

doi: https://doi.org/10.15407/visn2017.10.042

- 3. Honcharuk YeH, Bardov VH, Harkavyi SI, et al. [Water hygiene and water supply of settlements]. Komunalna Hihiiena. 2003:36-203. Ukrainian.
- 4. Mykyta KhI. [Analysis of the obstruction of water bodies in settlements of the Transcarpathian region in dynamics over 2010-2014]. Problems of Clinical Pediatrics. 2016;2(31-32):104-11. Ukrainian.
- 5. Mykyta KI. [Hygienic estimation of sources of decentralized water supply in the Transcarpathian region during 2014-2018]. Problems of Clinical Pediatrics. 2019;1:(49):59-65. Ukrainian.

- 6. Mykyta KhI., Rohach IM. [Water quality monitoring from rural water supplies of the Transcarpathian region in dynamics during 2016-2020]. Problems of Clinical Pediatrics. 2021;4(54):70-6. Ukrainian.
- 7. Bondarenko YuH, Khomenko IV, Bilyk LI, Zagoruyko NV. [Medico-ecological assessment of surface water from centralized water supply in the city of Cherkasy]. Environment and Health. 2010;3:30-5. Ukrainian.
- 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
- 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
- [Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption: SSRN 2.2.4-171-10]. Kyiv; 2012. 55 p. Ukrainian.
- 11. 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;72:30-41. Ukrainian. doi: https://doi.org/10.32402/hygiene2022.72.030
- 12. 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
- 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
- 14. 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

Надійшла до редакції / Received: 21.09.2024