

<https://doi.org/10.26565/1992-4224-2025-43-02>

УДК (UDC): 556.3:543.3 (477.84)

І. Р. КУЗИК¹, PhD (Науки про Землю),

доцент кафедри геоекології та гідрології

e-mail: kuzyk@tnpu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4491-1071>

С. Р. НОВИЦЬКА¹, канд. географ. наук,

доцент кафедри геоекології та гідрології

e-mail: ekosvit@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7354-4787>

Л. В. ЯНКОВСЬКА¹, канд. географ. наук,

доцент кафедри геоекології та гідрології

e-mail: lubayank@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7939-7423>

Б. М. ПЕТРУШКА¹,

аспірант кафедри хімії та методики її навчання

e-mail: bodik@tnpu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2766-4857>

¹Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна

ЯКІСТЬ ПІДЗЕМНИХ ВОД З РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ ХОРОСТКІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мета. Проаналізувати якість підземних вод різних джерел водопостачання Хоростківської міської територіальної громади.

Методи. Системний та статистичний аналіз, метод геохімічної оцінки якості підземних вод та метод титрування.

Результати. Встановлено, що у структурі водокористування Хоростківської громади переважає використання води на питні, санітарно-гігієнічні потреби та виробничі потреби. Основними джерелами водопостачання є поверхневі і підземні води. Досліджено якісні параметри проб водопровідної води міста Хоростків, трьох приватних свердловин і трьох громадських криниць в межах громади та п'яти колодязів приватних домогосподарств с. Верхівці Хоростківської територіальної громади. Встановлено, що у джерелах централізованого водопостачання міста Хоростків фіксується невідповідність вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 за показниками азоту амонійного та кольоровості. Перевищення параметрів азоту нітратного та загальної твердості спостерігається у відібраних пробах води із громадської криниці міста Хоростків по вул. Музейна, 4. Визначено перевищення показника загальної твердості води у криницях приватних домогосподарств села Верхівці у двох із п'яти відібраних проб.

Висновки. Якість води основних джерел водопостачання громади загалом відповідає санітарно-гігієнічним та екологічним нормам, проте існують ризики для якості та безпечності поверхневих і підземних вод. З метою недопущення забруднення вод підземних горизонтів, пропонується відновити роботу очисних споруд у місті Хоростків, забезпечити сільські населені пункти системою централізованого водопостачання, контролювати вивіз стоків приватних домогосподарств.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: підземні води, територіальна громада, хімічний склад, забруднення, питна вода

Як цитувати: Кузик І. Р., Новицька С. Р., Янковська Л. В., Петрушка Б. М. Якість підземних вод з різних джерел водопостачання Хоростківської територіальної громади Тернопільської області. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2025. Вип. 43. С. 22 - 33. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2025-43-02>

In cites: Kuzyk I. R., Novytska S. R., Yankovska L. V., & Petrushka B. M. (2025). Groundwater quality from different water supply sources of the Khorostkiv territorial community of Ternopil region. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (43), 22-33. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2025-43-02> (in Ukrainian)

© Кузик І. Р., Новицька С. Р., Янковська Л. В., Петрушка Б. М., 2025



[This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Вступ

В умовах повномасштабної агресії РФ проти України, проблема якісного водопостачання та забезпечення населення питною водою є актуальною та практично важливою. Пошкодження водогосподарської інфраструктури і джерел водопостачання безпосередньо впливають на життєдіяльність населених пунктів, як тих що знаходяться у зоні бойових дій, так і тих що постраждали від ракетних обстрілів. З об'єктивних причин досліджувати проблеми водозабезпечення прифронтових населених пунктів поки що не має можливості, проте можемо проаналізувати одну із тилкових територіальних громад на предмет якісного водопостачання. Аналіз хімічного складу джерел водопостачання та якості питної води у пілотній територіальній громаді дозволить в перспективі екстраполювати отримані результати дослідження на громади які безпосередньо постраждали від військових дій.

Хоростківська територіальна громада (ТГ) розташовується на території Чортківського району Тернопільської області, де проживає 14155 осіб, площа громади – 183,6 км² [1]. До складу громади входить м. Хоростків і дев'ять сільських населених пунктів: Увисла, Карашинці, Сорока, Перемилів, Хлопівка, Великий Говилів, Ключівці, Верхівці, Малий Говилів (рис. 1). Води переважно використовуються на питні і санітарно-гігієнічні потреби (84%) та виробничі потреби (16%). Основними джерелами водопостачання є поверхневі і підземні води, у співвідношенні 54:46% [2]. Таким чином, можемо стверджувати, що у громаді близько 50% водозбору здійснюється із підземних водних об'єктів. Тому вивчення хімічного складу та якості підземних вод Хоростківської ТГ є актуальним та важливим науково-практичним завданням.

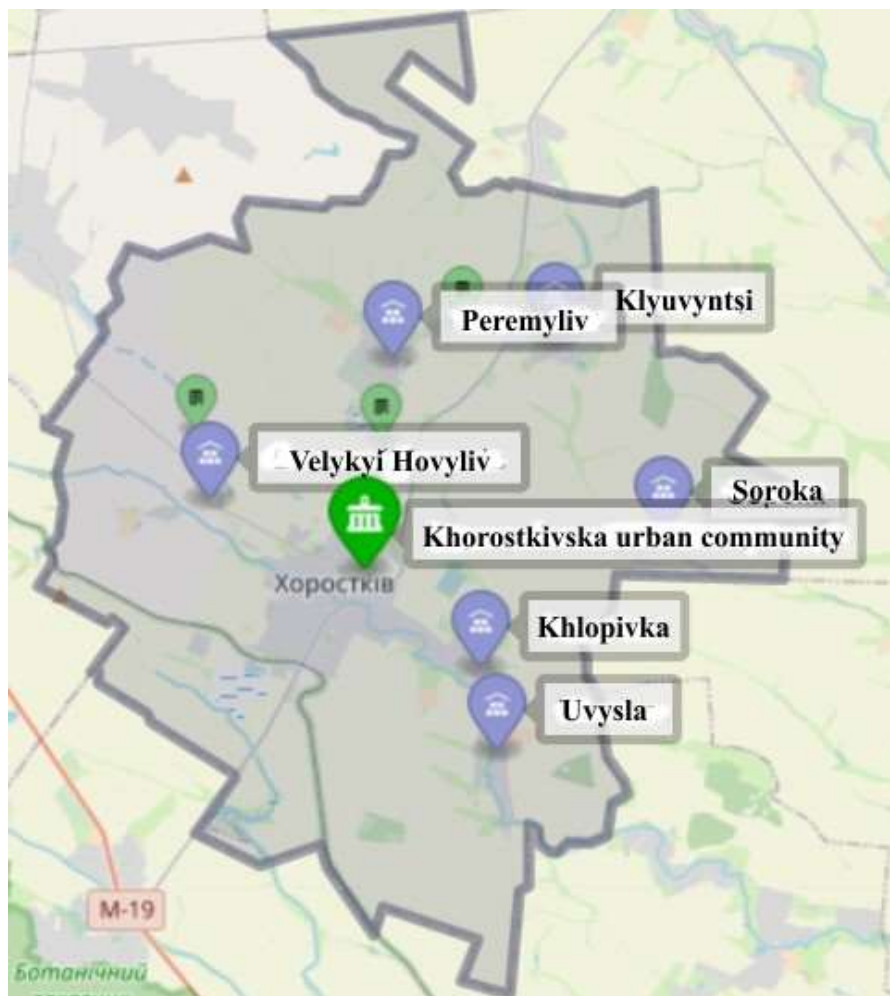


Рис. 1 – Хоростківська міська територіальна громада [1]
Fig. 1 – Khorostkivska urban territorial community [1]

Проблеми використання водних ресурсів Хоростківської територіальної громади та їх екологічний стан висвітлено у публікації [3], де звернено увагу на особливості використання поверхневих та підземних водних ресурсів громади, динаміку водокористування, включаючи обсяги скидання забруднених стічних вод; проаналізовано санітарно-епідеміологічні параметри якості поверхневих вод, водопровідної води та приватних свердловин Хоростківської ТГ. Гідроекологічні проблеми Хоростківської громади досліджено у роботі [4], щодо гідроекологічної безпеки Золочівської громади надано у [5], Підволочиської громади [6]. Проблеми водокористування територіальних громад басейну річки Нічлава висвітлено у публікації [7]. Окремі аспекти дослідження якості підземних вод, як джерел водопостачання міста Тернопіль представлено у статті [8].

Оцінку якісного складу питних підземних вод сеноман-нижньокрейдяного водоносного комплексу на території Харківської області проводила Прибилова В.М. [9]. Ри

зики споживання питної води з підвищеним вмістом нітратів на здоров'я населення Житомирської об'єднаної територіальної громади досліджено Валерко Р.А. зі співавторами [10]. Якість питної води у Західному регіоні України [11], у тому числі ризики споживання питної води з підвищеним вмістом нітратів для здоров'я населення Тернопільської області надано у роботі [12]. Досліджено також особливості водозабезпечення та якості питної води для населення Поліських районів Рівненської області [13], результати подібних досліджень щодо екологічної оцінки стану питної води у межах об'єднаних територіальних громад Житомирського району на надано у [14, 15]. Результати дослідження якості підземних вод, зокрема вплив нітратного забруднення вод на здоров'я населення США надано у роботах [16 – 18].

Мета дослідження – проаналізувати якість підземних вод різних джерел водопостачання Хоростківської міської територіальної громади.

Об'єкт та методи дослідження

Об'єктом дослідження є джерела водопостачання Хоростківської територіальної громади, предметом – виступає хімічний склад та якісні показники підземних вод, які використовуються для водопостачання в межах досліджуваної громади.

Для визначення загальної твердості води з приватних колодязів села Верхівці, використано метод титрування. Для цього методу застосовувано певне обладнання, аміачна буферна суміш з $\text{pH} \sim 10$, $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,05 н. розчин), комплексон III, еріохром чорний. Як відомо, загальна твердість води має бути не більше $7 \text{ мг} \times \text{екв} / \text{дм}^3$ [19]. Визначення загальної твердості води, тобто вмісту кальцію та магнію, базується на титруванні іонів Ca^{2+} і Mg^{2+} розчином комплексону III. Для фіксації точки еквівалентності застосовується індикатор еріохром чорний. У діапазоні pH 7–11 він утворює з цими катіонами комплексні сполуки червоного та синього кольорів. Оскільки комплексон III формує зі згаданими іонами більш стійкі комплекси, ніж індикатор, під час титрування останній руйну-

ються. Завершення реакції підтверджується появою чистого вільного індикатора синього забарвлення [20].

Матеріалами для проведення дослідження послужили дані: Регіонального офісу водних ресурсів у Тернопільській області, Державної установи «Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України», а також узагальненні дані розділу Охорона навколишнього середовища [21]. Окремо опрацьовано звіти з водокористування (форма 2-ТП) у розрізі територіальних громад [2] і дані моніторингу водних ресурсів Державного агентства водних ресурсів України.

Лабораторні дослідження проб води проводили у Державній установі «Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України» та лабораторії хімії навколишнього середовища Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Також з використанням методу геохімічної оцінки якості підземних вод з різних джерел водопостачання Хоростківської ТГ.

Результати та обговорення

Водокористування Хоростківської ТГ, як і будь-якої адміністративної одиниці,

охоплює водопостачання та водовідведення. Водопровідна мережа громади протяж-

ністю 30 км забезпечує централізоване водопостачання лише 15,5% населення. У громаді централізованою системою водопостачання охоплено 37% житлового фонду та всі об'єкти соціальної інфраструктури. Єдиним населеним пунктом із централізованим водопостачанням є місто Хоростків. У селах воду отримують переважно з шахтних колодязів та приватних свердловин,

розташованих на присадибних ділянках. Водопровідна мережа міста зношена на 80%, що створює значну екологічну проблему для населення громади [21].

Аналіз даних [2] водокористування Хоростківської ТГ за 2023 рік визначив, що використано 84% на питні і санітарно-гігієнічні потреби (46 тис.м³) та 16% на виробничі потреби (9 тис.м³) [2] (рис. 2).

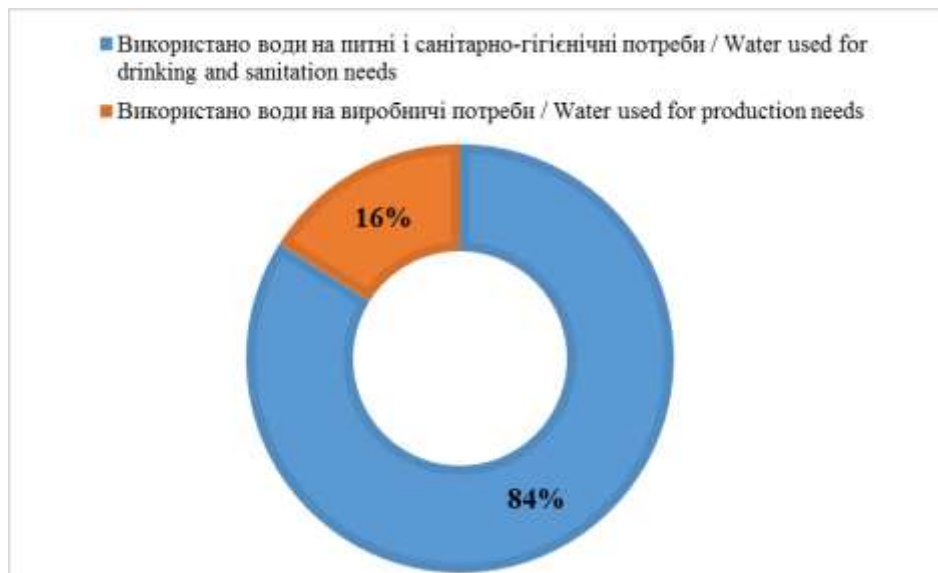


Рис. 2 – Водопостачання Хоростківської громади, за 2023 рік

Fig. 2 – Water supply of the Khorostkivska community, in 2023

З огляду на необхідність забезпечення всіх мешканців Хоростківської громади централізованим водопостачанням, розраховано прогнозований добовий обсяг питної води для потреб населення, який становить приблизно 3,2 тис.м³ (табл. 1). Нормативи водопостачання визначено відповідно до Державних будівельних норм: для міста Хоростків – 250 літрів на особу, для сільських населених пунктів – 200 літрів на особу (ДБН В.2.5.-74:2013) [21].

Система водовідведення у Хоростківській громаді функціонує в м. Хоростків, і охоплює лише 11% населення. Каналізаційна мережа загальної протяжності 18 км має незадовільний стан, і майже 80% потребує заміни [3].

Обсяг загального водовідведення у 2023 році складав 38 тис. м³ води, причому 36 тис. м³ стічних вод без очистки скинуто у поверхневі водні об'єкти [2]. Очистка стічних вод на очисних спорудах та інших об'єктах у 2023 році в громаді не здійснювалась.

Рекомендується приділити увагу утилізації стічних вод в індивідуальних сади-

бах, що є актуальним через перехід приватних домогосподарств на водопостачання з місцевих колодязів. Для збору стічних вод у дворах будуються «септики» (вигрібні ями), але лише невелика частка відповідає нормативним вимогам і тому значна кількість стічних вод просочується в ґрунт. Колодязі питної води розташовуються часто на відстані 10-20 м від «септиків», і до них з часом потрапляє забруднена інфільтратом вода, що значно погіршує якість колодязної води. Питання утилізації стічних вод є актуальним. Мешканці вивозять стічні води та побутові відходи, передусім, у лісопосадки та балки, що призводить до масштабного неконтрольованого забруднення підземних вод і ґрунтів, як у межах населених пунктів, так і поза ними [22].

З гідрогеологічної точки зору територія Хоростківської територіальної громади належить до Волино-Подільського артезіанського басейну, який розташований на південно-західній окраїні Східно-Європейської платформи. Підземні води широко поширені та зосереджені у верхній тріщинуватій зоні торфону-сенон-туруну, а також

Таблиця 1

Прогнозовані об'єми господарсько-питного водоспоживання та водовідведення для потреб населення Хоростківської громади [21]

Table 1

Projected volumes of domestic water consumption and wastewater disposal for the needs of the population of the Khorostkivska community [21]

Населений пункт / Settlement	Кількість населення, осіб / Population, persons	Обсяг водоспоживання, тис. м ³ /добу / Volume of water consumption, thousand m ³ /day	Обсяг водовідведення, тис. м ³ /добу / Wastewater disposal volume, thousand m ³ /day
м. Хоростків Khorostkiv city	6740	1,68	1,51
с. Увисла Uvysla village	1280	0,26	0,25
с. Клювинці Kluyintsy village	1100	0,22	0,21
с. Хлопівка Khlopivka village	1060	0,21	0,20
с. Перемилів Peremyliv village	1060	0,21	0,20
с. Великий Говилів Velykyi Hovyliv village	945	0,19	0,18
с. Сорока Soroka village	735	0,15	0,14
с. Карашинці Karashyntsi village	485	0,10	0,09
с. Верхівці Verkhivtsi village	400	0,08	0,07
с. Малий Говилів Malyi Hovyliv village	350	0,07	0,06
Разом по громаді Together in the community		3,17	2,91

у глибших палеозойських відкладах. За умови збереження сучасного рівня використання, запаси прісних підземних вод є достатніми як за кількісними, так і за якісними показниками, експлуатуються чи є основними [24].

Підземні водоносні горизонти, які експлуатуються через артезіанські свердловини, є основними джерелами водопостачання споживачів Хоростківської ТГ. Гідрогеологічні умови громади сприяють забезпеченню водопостачання за рахунок підземних вод. Обсяг добового водозабору для централізованого постачання населених пунктів громади становить 0,1 тис. м³/добу [21].

За даними Хоростківської міської ради, якість води з артезіанських свердловин у водопровідній мережі міста відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 [25], за винятком показників кольоровості, вмісту амонійного азоту та загальної твердості (табл. 2).

Окрім джерел централізованого водопостачання, проведено аналіз гідрохімічних показників проб підземних вод із приватних свердловин м. Хоростків (табл. 3) та селищ Перемилів і Хлопівка (табл. 4). Визначено, що перевищень гранично допустимих концентрацій фізико-хімічних і санітарно-токсикологічних показників не виявлено та якість води відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 [25]. Показники проб питної води з трьох криниць у м. Хоростків та селищі Карашинці надано у таблиці 4.

Мікробіологічний аналіз проб води не виявив загальних коліформ та патогенних ентеробактерій. Визначено перевищення вмісту нітратного азоту та показника загальної твердості у проб води з криниці за адресою вул. Музейна, 4 у м. Хоростків та перевищення показника загальної твердості визначено у зразках води з криниці на вул. Незалежності, 74 у м. Хоростків.

Таблиця 2

Хімічний склад водопровідної питної води м. Хоростків

Table 2

Chemical composition of tap drinking water of the Khorostkiv city

Показник / Indicator	Норма / standard [25]	м. Хоростків, водопровідна мережа / Khorostkiv city, water supply network		м. Хоростків, артезіанська свердловина №1 / Khorostkiv city, artesian well №1		м. Хоростків, артезіанська свердловина №2 / Khorostkiv city, artesian well №2	
		2021	2022	2021	2022	2021	2022
pH	6,5-8,5	7,2	6,9	7,1	7,5	7,4	7,3
Окисність, $мг/дм^3$ Oxidity, mg/dm^3	≤ 5	1,09	2,2	1,21	1,13	0,86	1,55
Азот амонійний, $мг/дм^3$ Ammonium nitrogen, mg/dm^3	0,5	2,8	3,9	2,9	2,9	4,4	2,9
Азот нітритний, $мг/дм^3$ Nitrite nitrogen, mg/dm^3	0,5	0,016	0,28	0,013	0,019	0,04	0,025
Азот нітратний, $мг/дм^3$ Nitrate nitrogen, mg/dm^3	50	3,72	3,86	3,5	3,58	2,75	2,77
Загальна твердість, $мг-екв/дм^3$ Overall hardness, $mg-eq/dm^3$	≤ 7	8,1	10,3	8,6	8,2	10,5	8,6
Загальне залізо, $мкг/дм^3$ Overall iron, mcg/dm^3	≤ 2	0,78	0,13	0,83	0,85	1,05	0,13
Кольоровість, $^\circ$ Chromaticity, $^\circ$	≤ 20	24	31	30	30	30,1	25,4

Таблиця 3

Санітарно-хімічні показники проб підземних вод з приватних свердловин [3]

Table 3

Sanitary-chemical indicators of private wells groundwater [3]

Назва параметрів / Parameter name	Норма / standard [25]	Проба №1 / Sample №1	Проба №2 / Sample №2	Проба №3 / Sample №3
pH	6,5-8,5	7,13	7,13	6,9
Сухий залишок, $мг/дм^3$ Dry residue, mg/dm^3	≤ 1500	390,0	420,0	375,0
Загальна жорсткість, $ммоль/дм^3$ Overall hardness, $mg-eq/dm^3$	$\leq 10,0$	6,4	7,8	7,2
Загальна лужність, $ммоль/дм^3$ Overall alkalinity, $mmol/dm^3$	$\leq 6,5$	6,0	6,4	6,5
Загальне залізо, $мг/дм^3$ Total iron, mcg/dm^3	$\leq 1,0$	0,0	0,0	0,0
Кальцій, $мг/дм^3$ Calcium, mg/dm^3	≤ 130	114,0	128,0	120,0
Магній, $мг/дм^3$ Magnesium, mg/dm^3	≤ 80	8,5	17,0	14,6
Сульфати, $мг/дм^3$ Sulphates, mg/dm^3	≤ 500	17,3	15,6	11,0
Хлориди, $мг/дм^3$ Chlorides, mg/dm^3	≤ 350	17,7	39,5	21,3
Амоній, $мг/дм^3$ Ammonium, mg/dm^3	$\leq 2,6$	0,0	0,3	0,0
Натрій, $мг/дм^3$ Sodium, mg/dm^3	≤ 200	10,8	6,0	9,0
Нітрати NO_3 , $мг/дм^3$ / Nitrates (NO_3), mg/dm^3	≤ 50	4,2	16,5	6,6
Sample №1 – Khorostkiv city, Sample №2 – Peremyliv village, Sample №3 – Khlopivka village				

Таблиця 4

Хімічний склад питної води громадських криниць Хоростківської територіальної громади

Table 4

Chemical composition of drinking water in public wells Khorostkivska territorial community

Показник / Indicator	Норма / standard [25]	м. Хоростків, вул. Незалежності, 74 / Khorostkiv city, 74 Nezalezhnosti str.	м. Хоростків, вул. Музейна, 4 / Khorostkiv city, 4 Muzejna str.	с. Карашинці, (біля школи) / Karashyntsi village, (near the school)
pH	6,5-8,5	7,0	7,03	7,13
Окисність, mg/dm^3 / Oxidity, mg/dm^3	≤ 5	0,98	2,33	1,05
Азот амонійний, mg/dm^3 / Ammonium nitrogen, mg/dm^3	0,5	0,19	0,3	0,25
Азот нітритний, mg/dm^3 / Nitrite nitrogen, mg/dm^3	0,5	0,04	0,04	0,03
Азот нітратний, mg/dm^3 / Nitrate nitrogen, mg/dm^3	50	42,8	82,7	35,9
Загальна твердість, $mg\text{-}eq/dm^3$ / Overall hardness, $mg\text{-}eq/dm^3$	≤ 7	11,4	16,0	4,6

В сільських населених пунктах Хоростківської ТГ питне та господарське водозабезпечення здійснюється через шахтні колодязі та індивідуальні свердловини. Досліджено зразки питної води з приватних криниць, визначали загальну твердість води з приватних криниць села Верхівці (рис. 3). Відбір проб здійснювався у криницях за адресом: вул. Грушевського, 11 (проба №1), вул.

Шкільна, 22 (проба №2), вул. Зарічна, 13 (проба №3), вул. Лесі Українки, 1 (проба №4), вул. Центральна, 15а (проба №5) [3].

Отже, за результатами аналізу води з криниць приватних домогосподарств села Верхівці визначено, що показник загальної твердості більшості проб відповідає нормативам. Незначне перевищення визначено у пробах №1 та №4, де показник становить

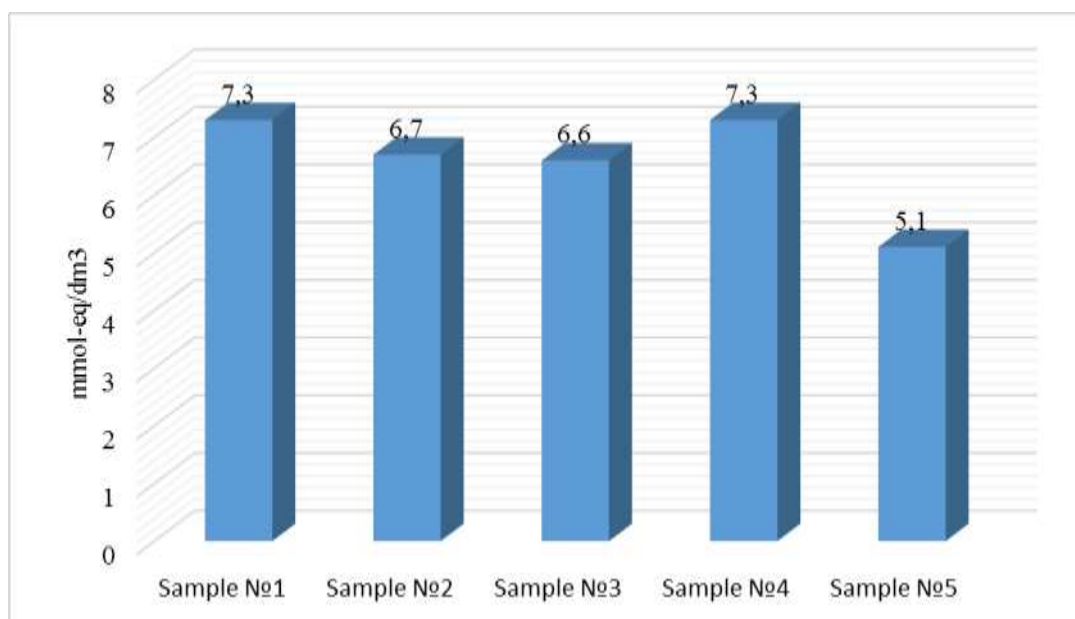


Рис. 3 – Показник загальної твердості води у криницях приватних домогосподарств (с. Верхівці) [3]

Fig. 3 – The total water hardness of wells in private households (in the village of Verkhivtsi) [3]

7,3 моль×екв/дм³. Найнижчий рівень твердості зафіксовано у пробі №5 з криниці на

вул. Центральна, 15а, що відповідає оптимальним значенням (рис. 2) [3].

Висновки

На основі одержаних результатів якості підземних вод Хоростківської територіальної громади, можемо зробити висновки, що якість води основних джерел водопостачання громади відповідає санітарно-гігієнічним та екологічним нормам.

Проте, враховуючи великі обсяги скидання забруднених стічних вод та відсутність очисних споруд у громаді, можна стверджувати, що існують ризики для якості та безпечності

поверхневих і підземних вод в межах території дослідження.

З метою недопущення забруднення вод підземних горизонтів, пропонуємо: відновити роботу очисних споруд у місті Хоростків; провести реконструкцію системи водовідведення у громаді та забезпечити сільські населені пункти системою централізованого водопостачання; облікувати та контролювати вивіз стоків приватних домогосподарств.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Внесок авторів: всі автори зробили рівний внесок у цю роботу

Список використаної літератури

1. Децентралізація. Офіційний сайт. URL: <http://decentralization.gov.ua> (дата звернення 19.03.2025 р.).
2. Державне агентство водних ресурсів України. Державний облік водокористування. URL: <https://www.davr.gov.ua/derzhavnij-oblik-vodokoristuvannya> (дата звернення 20.03.2025 р.).
3. Novytska S., Kuzyk I., Yankovska L., Taranova N. Water resources of the Hhorostkivska territorial community: ecological status, water use problems, optimisation measures. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2024. №1. (56) С. 202-214. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.24.1.24>
4. Новицька С., Кузик І., Дмитришин Н. Гідроекологічні проблеми та якість поверхневих вод Хоростківської територіальної громади. *Theoretical and empirical scientific research: concept and trends: Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference*. Oxford-Vinnytsia, 2023. С. 110-113. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-23.06.2023.31>
5. Сорока О.В., Кузик І.Р. Гідроекологічна безпека Золочівської територіальної громади. *Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді: збірник матеріалів II Всеукр. наук. конф. студ. та молодих вчених*. Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет». Луцьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2023. С. 143-147. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/28996/1/Soroka_Kuzyk.pdf
6. Кузик І. Гідроекологічна безпека Підволочиської територіальної громади Тернопільської області. *Сучасний стан біосфери у науковій спадщині академіка Володимира Вернадського в контексті сучасних техногенних загроз*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2024. С. 87-91. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/32597/1/Kyzuk_Conf_Poltava.pdf
7. Кузик І., Мельник Ю. Водокористування як чинник формування екологічної безпеки басейну річки Нічлава. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2023. №1. С. 240-247. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.26>
8. Царик Л.П., Кузик І.Р., Янковська Л.В. Водні об'єкти міста Тернопіль: гідрографія, екологічний стан та водопостачання. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. Вип. 37. 2022. С. 22-36. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-02>
9. Прибилова В.М. Оцінка якісного складу питних підземних вод сеноман-нижньокрейдяного водоносного комплексу на території Харківської області. *Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія: «Геологія. Географія. Екологія»*. 2015. Вип. 43. С. 75-82. URL: <https://periodicals.karazin.ua/geoeeco/article/view/5746>
10. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Зозуля В.М. Оцінка ризику споживання питної води з підвищеним вмістом нітратів на здоров'я населення Житомирської об'єднаної територіальної громади. *Науково-практичний журнал «Екологічні науки»*. 2022. №3 (36). С. 137-141. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.22>

11. Лотоцька О.В., Кондратюк В.А., Кучер С.В. Якість питної води як одна з детермінант громадського здоров'я в Західному регіоні України. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2019. № 1(79). С. 12-18. DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2019.1.10278>
12. Lototska O.V., Prokopov V.O. 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 Region. *Environment & Health*. 2018. №4. С. 20-24. DOI: <https://doi.org/10.32402/dovkil2018.04.020>
13. Ліхо О.А., Гакало О.І. Особливості водозабезпечення населення Поліських районів Рівненської області. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2015. Вип. 1(69). С. 122-132. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/3761/1/Vs6913.pdf>
14. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Екологічна оцінка стану питної води у межах об'єднаних територіальних громад укрупненого Житомирського району. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2021. Вип. 35. С. 37-47. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-04>
15. Valerko R. A., Herasymchuk L. O. Assessment of ecological integral index of rural settlements development in the radioactively contaminated territory based on drinking water quality indicators. Publishing House "Baltija Publishing", 2020. P. 80-97. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-45-7.5>
16. Burow K.R., Nolan B.T., Rupert M.G., Dubrovsky N.M. Nitrate in Groundwater of the United States. *Environmental Science and Technol.* 2010. № 44 (13). P. 4988-4997. DOI: <https://doi.org/10.1021/es100546y>
17. Kelly, V. R., Cunningham, M. A., Curri, N., Findlay S. E., & Carroll S. M. The Distribution of Road Salt in Private Drinking Water Wells in a Southeastern New York Suburban Township. *Journal of Environment Quality*. 2018. Vol. 47. № 3. P. 445-451. DOI: <https://doi.org/10.2134/jeq2017.03.0124>
18. Schullehner J., Hansen B., Thygesen M., Pedersen C.B., Sigsgaard T. Nitrate in drinking water and colorectal cancer risk: A nationwide population-based cohort study: Nitrate in drinking water and CRC. *International Journal of Cancer*. 2018. Vol. 143 (1). P. 73-79. DOI: <https://doi.org/10.1002/ijc.31306>
19. Козак В., Козлюк О. Розробка галузевих стратегій та програм водопостачання, водовідведення та санітарії в об'єднаних територіальних громадах: методичний посібник. К.: DESPRO, 2019. 62 с.
20. Bayanova A.A. Monitoring the quality of drinking water of the regional decentralized water supply. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ*. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/315/5/052014>
21. *Схема планування території Хоростківської територіальної громади Тернопільської області*. Пояснювальна записка. Том 1. ТЗОВ «Український науково-проектний інститут цивільного будівництва». 2021. 184 с. URL: https://architecture.te.gov.ua/media/uploads/tom_1_horostkivska_tg.pdf
22. Tsaryk L., Yankovs'ka L., Tsaryk P., Novyts'ka S., Kuzyk I. (2020). Geoeological problems of decentralization (on Ternopol region materials). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29.(1), 196-205. DOI: <https://doi.org/10.15421/112018>
23. Природні умови та ресурси Тернопільщини. За заг. ред. М.Я. Сивого, Л.П. Царика. Тернопіль: ТЗОВ: «Терно-граф», 2011. 512 с.
24. Стратегія розвитку Хоростківської ОТГ на 2019-2026 роки. URL: https://rada.info/upload/users_files/21157740/dfc1c7402b969ae05d6a6d3f508179f5.docx (дата звернення 17.03.2025 р.).
25. Наказ Міністерства охорони здоров'я України №400 від 12.05.2010 р. «Про затвердження Державних санітарних норм і правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення 18.03.2025 р.).
26. Charrois J. A. Private drinking water supplies: challenges for public health. *CMAJ*. 2010. Vol. 182(10). P. 1061-1064. DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.090956>
27. Хільчевський В.К. Моніторинг вод в Україні: методи оцінювання якості води для різних цілей у зв'язку зі змінами нормативної бази (2014-2021 pp.). *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія*. 2021. №3 (61). С. 6-19. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.3.1>
28. Новицька С. Врахування оцінки якості води при використанні водних ресурсів Тернопільської області в рекреаційній галузі. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія*. 2017. №1. С. 124-130. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/8551/1/Novytska.pdf>
29. Палапа Н.В. Забруднення питної води сільських селітебних територій та заходи з покращення її якості. *Агроекологічний журнал*. 2009. № 3. С. 43-45.
30. Файфура В.В., Бицора Л.О., Андрусишин Т.В., Петришин Н.І. Екологічна модернізація розвитку територіальних громад в контексті переходу до «зеленої» економіки. *Інноваційна економіка*. 2022. №4 (92). С.74-79. DOI: <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2022.4.11>

Стаття надійшла до редакції 30.03.2025

Стаття рекомендована до друку 03.05.2025

I. R. KUZYK¹, PhD (Earth Sciences)

Associate Professor of the Department of Geoecology and Hydrology

e-mail: kuzyk@tnpu.edu.ua ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4491-1071>

S. R. NOVYTSKA¹, PhD (Geography)

Associate Professor of the Department of Geoecology and Hydrology

e-mail: ekosvit@ukr.net ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7354-4787>

L. V. YANKOVSKA¹, PhD (Geography)

Associate Professor of the Department of Geoecology and Hydrology

e-mail: lubayank@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7939-7423>

B. M. PETRUSHKA¹,

Postgraduate Student of the Department of Chemistry and Methods of its Teaching

e-mail: bodik@tnpu.edu.ua ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2766-4857>

¹*Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,*

2, Maxyma Kryvonisa, Str., Ternopil, 46027, Ukraine

GROUNDWATER QUALITY FROM DIFFERENT WATER SUPPLY SOURCES OF THE KHOROSTKIVSKA TERRITORIAL COMMUNITY OF TERNOPIL REGION

Purpose. Analyse the quality of groundwater from different water sources in the Khorostkivska urban territorial community.

Methods. System and statistical analysis, geochemical groundwater quality assessment method and titration method.

Results. It has been established that the structure of water use in the Khorostkivska community is dominated by the use of water for drinking, sanitation and production needs. The main sources of water supply are surface and groundwater. The qualitative parameters of samples of tap water from of the Khorostkiv city, three private wells and three public wells within the community and five wells of private households in the village of Verkhivtsi of the Khorostkivska territorial community were investigated. It has been established that the sources of centralised water supply of the Khorostkiv city do not meet the requirements of Sanitary-Epidemiological Norms 2.2.4-171-10 in terms of ammonium nitrogen and chromaticity. Exceedances of nitrate nitrogen and overall hardness parameters were observed in water samples taken from the public well in the Khorostkiv city at 4 Muzejna Street. The results of determining the overall water hardness in the wells of private households in Verkhivtsi village showed that two out of five samples exceeded the standard values.

Conclusions. The water quality of the main sources of water supply in the community generally meets sanitary and hygienic and environmental standards, however, there are risks to the quality and safety of surface and groundwater. In order to prevent contamination of groundwater, it is proposed to restore the operation of treatment facilities in the city of Khorostkiv, provide rural settlements with a centralized water supply system, and control the removal of wastewater from private households.

KEY WORDS: groundwater, territorial community, chemical composition, pollution, drinking water.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest regarding the publication of this manuscript. Furthermore, the authors have fully adhered to ethical norms, including avoiding plagiarism, data falsification, and duplicate publication.

Authors Contribution: all authors have contributed equally to this work

References

1. *Decentralization*. Official website. Retrieved from <http://decentralization.gov.ua> (in Ukrainian).
2. *State Water Resources Agency of Ukraine*. State accounting of water usage. Retrieved from <https://www.davr.gov.ua/derzhavnij-oblik-vodokoristuvannya> (in Ukrainian).
3. Novytska, S., Kuzyk, I., Yankovska, L., Taranova, N. (2024). Water resources of the Hhorostkiv territorial community: ecological status, water use problems, optimisation measures. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*, 1(56), 202-214. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.24.1.24>
4. Novytska, S., Kuzyk, I., Dmytryshyn, N. (2023). Hydroecological problems and surface water quality of the Khorostkivska territorial community. *Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the V International Scientific-Practical Conference: Theoretical and empirical scientific research: concept and trends*, Oxford-Vinnitsia, 110-113. <https://doi.org/10.36074/logos-23.06.2023.31> (in Ukrainian).

5. Soroka, O.V., Kuzyk, I.R. (2023). Hydroecological safety of the Zolochiv territorial community. *Scientific achievements and discoveries of modern youth: collection of materials of the II All-Ukrainian scientific conference of students and young scientists*. State Higher Educational Institution «Donetsk National Technical University». Luts'k: «DonNTU». 143-147. Retrieved from http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/28996/1/Soroka_Kuzyk.pdf (in Ukrainian).
6. Kuzyk, I. (2024). Hydroecological safety of Pidvolochysk territorial community of the Ternopil region. *The current state of the biosphere in the scientific heritage of academician Volodymyr Vernadsky in the context of modern man-made threats: materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference*. Poltava: Korolenko National Pedagogical University. 87-91. Retrieved from http://dspace.tnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/32597/1/Kyzuk_Conf_Poltava.pdf (in Ukrainian).
7. Kuzyk, I., Melnyk, Y. (2023). Pollution of the Nichlava river as a factor of ecological safety of its basin. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*, 1, 240-247. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.26> (in Ukrainian).
8. Tsaryk, L.P., Kuzyk, I.R., Yankovska, L.V. (2022). Water facilities of the Ternopil city: hydrography, ecological condition and water supply. *Man and environment. Issues of neoecology*, (37), 22-36. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-02> (in Ukrainian).
9. Prybylova, V.M. (2015). Assessment of the quality composition of drinking groundwater of the Cenomanian-Lower Cretaceous aquifer complex in the Kharkiv region. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series «Geology. Geography. Ecology»*, (43), 75-82. Retrieved from <https://periodicals.karazin.ua/geoco/article/view/5746> (in Ukrainian).
10. Valerko, R., Herasymchuk, L., Zozulya, V. (2022). Risk assessment of drinking water consumption with high nitrate content on the health of the population of the Zhytomyr United Territorial Community. *Scientific-practical Journal «Ecological Sciences»*, 3(36), 137-141. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.22> (in Ukrainian).
11. Lototska, O.V., Kondratjuk, V.A., Kucher, S.V. (2019). Quality of drinking water as one of the determinants of public health in the Western region of Ukraine. *Bulletin of Social Hygiene and Health Care Organization of Ukraine*, 1(79), 12-18. <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2019.1.10278> (in Ukrainian).
12. Lototska, O.V., Prokopov, V.O. (2018). 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 Region. *Environment & Health*, 4, 20-24. <https://doi.org/10.32402/dovkil2018.04.020>
13. Liho, O.A., Gakalo, O.I. (2015). Peculiarities of water supply to the population of Polissya districts of Rivne region. *Bulletin of Social Hygiene and Health Care Organization of Ukraine*, 1(69), 122-132. Retrieved from <https://ep3.nuwm.edu.ua/3761/1/Vs6913.pdf> (in Ukrainian).
14. Valerko, R. A., Herasymchuk, L. O. (2021). Ecological assessment of the state of drinking water within the united territorial communities of the enlarged Zhytomyr district. *Man and environment. Issues of neoecology*, (35), 37-47. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-04> (in Ukrainian).
15. Valerko, R. A., Herasymchuk, L. O. (2020). Assessment of ecological integral index of rural settlements development in the radioactively contaminated territory based on drinking water quality indicators. Publishing House "Baltija Publishing", 80-97. <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-45-7.5>
16. Burrow, K.R., Nolan, B.T., Rupert, M.G., Dubrovsky, N.M. (2010). Nitrate in Groundwater of the United States. *Environmental Science and Technol*, 44 (13), 4988-4997. <https://doi.org/10.1021/es100546y>
17. Kelly, V. R., Cunningham, M. A., Curri, N., Findlay S. E., & Carroll S. M. (2018). The Distribution of Road Salt in Private Drinking Water Wells in a Southeastern New York Suburban Township. *Journal of Environment Quality*, 3, 445-451. <https://doi.org/10.2134/jeq2017.03.0124>
18. Schullehner, J., Hansen, B., Thygesen, M., Pedersen, C.B., Sigsgaard, T. (2018). Nitrate in drinking water and colorectal cancer risk: A nationwide population-based cohort study: Nitrate in drinking water and CRC. *International Journal of Cancer*, 143 (1), 73-79. <https://doi.org/10.1002/ijc.31306>
19. Kozak, V., Kozljuk, O. (2019). Development of industry Strategies and Programmes for Water Supply, Wastewater Treatment and Sanitation in Amalgamated Territorial Communities: Methodological Guide. K.: DESPRO. (in Ukrainian).
20. Bayanova, A.A. (2019). Monitoring the quality of drinking water of the regional decentralized water supply. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/315/5/052014>
21. *Territory planning scheme for the Khorostkivska community of the Ternopil Oblast*. (2021). Explanatory note. Vol.1. «Ukrainian Research and Design Institute of Civil Engineering LLC». Retrieved from https://architecture.te.gov.ua/media/uploads/tom_1_khorostkivska_tg.pdf (in Ukrainian).
22. Tsaryk, L., Yankovska, L., P., Novytska, S., Kuzyk, I. (2020). Geoecological problems of decentralization (on Ternopol region materials). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29(1), 196-205. <https://doi.org/10.15421/112018>
23. Syvyi, M.Y., Tsaryk, L.P. (Eds.). (2011). Natural conditions and resources of Ternopil region. Ternopil: «Ternograf». (in Ukrainian).

24. *Development Strategy of the Khorostkivska united community for 2019-2026*. Retrieved from https://rada.info/upload/users_files/21157740/dfc1c7402b969ae05d6a6d3f508179f5.docx (in Ukrainian).
25. *Order of the Ministry of Health of Ukraine №400, 12.05.2010 r. «On approval of the State Sanitary Norms and Rules «Hygienic Requirements for Drinking Water Intended for Human Consumption»*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (in Ukrainian).
26. Charrois, J. A. (2010). Private drinking water supplies: challenges for public health. *CMAJ*. 182(10), 1061-1064. <https://doi.org/10.1503/cmaj.090956>
27. Khilchevskyi, V.K. (2021). Water monitoring in Ukraine: methods for assessing water quality for various purposes in connection with changes in the regulatory framework (2014-2021). *Hydrology, hydrochemistry, hydroecology* 3(61), 6-19. <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.3.1> (in Ukrainian).
28. Novytska, S. (2017). The assessment of water quality in water resources use of the Ternopil region recreation purposes. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*. 1, 124-130. Retrieved from <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/8551/1/Novytska.pdf> (in Ukrainian).
29. Palapa, N.V. (2009). Contamination of drinking water in rural areas and measures to improve its quality. *Agroecological Journal*, 3, 43-45. (in Ukrainian).
30. Fajfura, V.V., Biczura, L.O., Andrusishin, T.V., Petrishin, N.I. (2022). Environmental modernisation of territorial community development in the context of transition to a «green» economy. *Innovative Economy*, (4), (92), 74-79. <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2022.4.11> (in Ukrainian).

The article was received by the editors 30.03.2025

The article is recommended for printing 03.05.2025