

АНАЛІЗ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПИТНОЇ ВОДИ З КОЛОДЯЗІВ У СЕЛИЩАХ КОМАРІВКА ТА ПІДЛИМАН ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

ANALYSIS OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF DRINKING WATER FROM WELLS IN THE SETTLEMENTS OF KOMARIVKA AND PIDLYMAN, KHARKIV REGION

Хром'як Уляна Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, ulanajukovska@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4802-7555>

<https://doi.org/10.32447/bcet.2026.07>

Анотація. Проведено порівняльний аналіз фізико-хімічних показників питної води з колодязів у селищах Комарівка та Підлиман Харківської області у вересні 2025 року. Досліджено, такі показники: загальна твердість, водневий показник, загальний солеміст, концентрація хлоридів, сульфатів, заліза, амонію, нітратів, нітритів, електропровідність. Встановлено перевищення норми за такими показниками: загальна твердість (18,72 ммоль/дм³ у с. Комарівка та 11,52 ммоль/дм³ у с. Підлимані), мінералізація (1670 мг/дм³/ppm та 1134 мг/дм³/ppm відповідно), електропровідність. У досліджених зразках не виявлено перевищень за вмістом нітратів, нітритів, амонію, сульфатів, хлоридів та заліза. Згідно з класифікацією ДСТУ 4808:2007, вода в с. Комарівка віднесена до четвертого класу якості води за такими показниками, як забарвленість, мінералізація, загальна твердість, вміст амонію, у с. Підлиман – такі показники, як запах і загальна твердість належать до четвертого класу якості води, а мінералізація, вміст амонію та водневий показник належать до третього та другого класу якості води. Результати дослідження вказують на обмежену придатність питної води до споживання місцевим населенням без попереднього оброблення та підтверджують необхідність впровадження заходів з очищення та постійного моніторингу якості води у прифронтових регіонах.

Ключові слова: питна вода, якість води, колодязь, фізико-хімічні показники, національні і європейські нормативи, воєнні дії.

Abstract. A comparative analysis of the physicochemical parameters of drinking water from wells in the settlements of Komarivka and Pidlyman, Kharkiv region, was conducted in September 2025. The following parameters were investigated: total hardness, pH, total dissolved solids, concentrations of chlorides, sulfates, iron, ammonium, nitrates, nitrites, and electrical conductivity.

Exceedances of the standard values were identified for the following indicators: total hardness (18.72 mmol/dm³ in Komarivka and 11.52 mmol/dm³ in Pidlyman), mineralization (1670 mg/dm³/ppm and 1134 mg/dm³/ppm, respectively), and electrical conductivity. No exceedances were detected for nitrates, nitrites, ammonium, sulfates, chlorides, or iron in the analyzed samples.

According to the classification of DSTU 4808:2007, the water in Komarivka is classified as Class IV (poor quality) based on indicators such as color, mineralization, total hardness, and ammonium content. In Pidlyman, indicators such as odor and total hardness fall into Class IV, while mineralization, ammonium content, and pH correspond to Classes III and II of water quality.

The results indicate limited suitability of the drinking water for consumption by the local population without prior treatment and confirm the need for implementing purification measures and continuous monitoring of water quality in frontline regions.

Keywords: drinking water, water quality, well, physico-chemical parameters, national and European standards, military actions.

1. ВСТУП

В умовах воєнного стану в Україні особливої актуальності набуває проблема забезпечення населення якісною питною водою. Масове руйнування інфраструктури, знищення водозаборів, забруднення джерел водопостачання внаслідок бойових дій, підриву об'єктів та застосування вибухонебезпечних речовин – спричинили появу нових ризиків для якості водних ресурсів, зокрема у сільській місцевості. Харківська область, яка частково знаходиться у зоні активних бойових дій, характеризується низьким рівнем централізованого водопостачання, а тому населення змушене використовувати воду з колодязів, які не проходять належного санітарного контролю. Це підвищує ризик хімічного та мікробіологічного забруднення питної води, що може призвести до загострення епідеміологічної ситуації. У зв'язку з цим, дослідження фізико-хімічних характеристик води з децентралізованих джерел у прифронтових населених пунктах є надзвичайно актуальним і має важливе значення для формування регіональної екологічної політики, охорони здоров'я та забезпечення водної безпеки населення.

Метою даного дослідження є дослідити фізико-хімічні показники якості питної води з колодязів у селищах Комарівка та Підлиман Харківської області та провести їх порівняльний аналіз відповідно до чинних національних і європейських нормативів.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ

Якість питної води є одним із ключових факторів забезпечення екологічної безпеки та збереження здоров'я населення. У сучасних умовах зростаючого антропогенного навантаження та впливу воєнних дій на довкілля проблема забруднення водних ресурсів набуває особливої актуальності. Формування якісного складу води залежить від сукупності природних, техногенних і соціальних чинників, що потребує комплексного наукового підходу до її оцінки. Особливу увагу приділяють фізико-хімічним показникам води як основним критеріям її безпечності та придатності до споживання¹².

2.1. Проблеми якості питної води в Україні

Сучасні проблеми якості питної води у світі та в Україні є одними з найактуальніших викликів екологічної безпеки. Питна вода відіграє ключову роль у забезпеченні здоров'я населення та сталого розвитку суспільства. Водночас зростання антропогенного навантаження призводить до погіршення стану водних ресурсів. Основними джерелами забруднення є промислові скиди, сільськогосподарські стоки та побутові відходи. Значний вплив на якість води мають також процеси урбанізації та зміни клімату.

У глобальному масштабі проблема дефіциту якісної питної води набуває дедалі більшої гостроти. За оцінками міжнародних організацій, значна частина населення світу не має доступу до

¹ Центр громадського здоров'я України. Як забруднення води впливає на здоров'я людини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ks.cdc.gov.ua/news/yak-zabrudnennya-vody-vplyvaye-na-zdorov-ya-lyudynu/> – Дата звернення: 21.04.2026.

² Державне агентство водних ресурсів України. Водна стратегія України до 2050 р. від 9 грудня 2022 р. 1134-р, Київ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.davr.gov.ua/news/uryad-shvaliv-vodnu-strategiyu-ukraini-do-2050-roku> – Дата звернення: 21.04.2026.

безпечної води. Особливо це стосується країн, що розвиваються, де системи водопостачання є недостатньо розвиненими. Забруднення води спричиняє поширення інфекційних та хронічних захворювань. Також, погіршення якості води негативно впливає на економічний розвиток регіонів.

В Україні проблема якості питної води має комплексний характер. Водні ресурси країни розподілені нерівномірно та значною мірою залежать від транскордонних надходжень. Значна частина водопровідних мереж перебуває у зношеному стані, що сприяє вторинному забрудненню води. Особливої уваги потребують децентралізовані джерела водопостачання, такі як криниці та свердловини. У цих джерелах часто фіксується перевищення гранично допустимих концентрацій хімічних речовин³.

Серед основних забруднювачів питної води в Україні виділяють нітрати, важкі метали та органічні сполуки. Надходження нітратів пов'язане переважно з використанням мінеральних добрив у сільському господарстві. Високий вміст важких металів може бути зумовлений промисловою діяльністю та зношеністю інфраструктури. Органічні забруднювачі потрапляють у воду разом із побутовими та промисловими скидами⁴.

Окремою проблемою є недостатній рівень очищення стічних вод. Багато очисних споруд працюють за застарілими технологіями та не забезпечують належного рівня очищення. Це призводить до потрапляння забруднювальних речовин у поверхневі та підземні води. У сільській місцевості ситуація ускладнюється відсутністю централізованих систем водовідведення⁵.

Важливим аспектом є також сезонна динаміка якості води. У періоди інтенсивних опадів зростає ризик змиву агрохімікатів у водні об'єкти. Це спричиняє тимчасове підвищення концентрацій забруднювачів. Водночас у літній період можливе зменшення рівня води та підвищення її мінералізації⁶.

Відповідно до даних FAO⁸, сумарний обсяг відновлюваних водних ресурсів України становить 175,3 км³ на рік, з яких 170,3 км³ припадає на річковий стік, а 5,0 км³ – на підземні води. Внутрішні водні ресурси оцінюються у 55,1 км³ і включають місцевий річковий стік та підземні води. Загальний річковий стік формується за рахунок 50,1 км³ вод місцевого походження та 120,2 км³ транскордонного надходження, зокрема 36,1 км³ – з територій росії та білорусі, і 84,1 км³ – з Румунії.

У 2017 році забезпеченість населення України відновлюваними водними ресурсами становила 3964 м³ на одну особу, з яких 1246 м³ припадало на внутрішні ресурси. За цим показником держава займала середнє місце серед приблизно 50 країн Європи, що свідчить про помірний рівень водозабезпеченості.

Згідно з результатами дослідження⁹, у місті Львів якість води з природних джерел характеризується як незадовільна. У всіх відібраних пробах зафіксовано перевищення нормативних значень за вмістом кальцію, магнію, нітратів, нітритів, амонійного іону та сульфатів. Особливу небезпеку становить підвищена концентрація свинцю, яка в окремих джерелах перевищує гранично допустимі концентрації у 2-3 рази. Крім цього, показники загальної жорсткості води значно

³ Климчик О.М. Урбоекологія: навчально-методичний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 208 с.

⁴ Бардов В. Г., Омельчук С. Т., Мережкіна Н. В. та ін. *Гігієна та екологія: підручник*. за заг. ред. В. Г. Бардова. Вінниця: Нова Книга, 2020. 472 с.

⁵ Лотоцька О. В., Кондратюк В. А., Кучер С. В. (2019). *Якість питної води як одна з детермінант громадського здоров'я в західному регіоні України. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*, 1(79), 12–18. DOI: 10.11603/1681-2786.2019.1.10278.

⁶ Боярин М. В., Нетробчук І. М. *Основи гідроекології: теорія і практика*. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 364 с.

⁷ Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. *Основи гідрохімії*. К.: Ніка-Центр, 2012. 312 с.

⁸ Aquastat – FAO's. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en> – Дата звернення: 21.04.2026.

⁹ Степова К.В., Мусяй К.В., Думас І.З. Оцінка якості води у природних джерелах м. Львова. *Вісник ЛДУБЖД*. № 20. 2019. с. 106-109.

перевищують встановлені нормативи, що обумовлює її непридатність для споживання без попереднього очищення.

У Львівській області, за результатами дослідження якості водопровідної води за період 2009-2015 років¹⁰, встановлено, що частка проб, які не відповідали нормативним вимогам, становила 3-6 % за хімічними показниками та 2,1-5,5 % – за мікробіологічними. Отримані дані свідчать про наявність системного забруднення навіть у централізованих системах водопостачання, що зумовлено, зокрема, зношеністю водопровідних мереж і недостатньою ефективністю очисних споруд. При цьому лише незначна частина населення застосовує додаткове очищення води у побутових умовах, переважно використовуючи індивідуальні фільтри, тоді як впровадження централізованих або громадських систем доочищення залишається обмеженим.

У населених пунктах Самбірської територіальної громади, відповідно до результатів дослідження Бриндзеї І.В.¹¹, концентрація амонію у воді варіювалася в межах 0,9-4,1 мг/дм³, причому в окремих пробах зафіксовано перевищення гранично допустимої концентрації (2,6 мг/дм³). Вміст фосфатів становив 0,035-0,073 мг/дм³, що не перевищує нормативних значень, однак вказує на надходження фосфорвмісних сполук, імовірно, внаслідок використання мийних засобів та аграрної діяльності. Концентрації нітритів коливалися в межах 0,0056-0,082 мг/дм³, тоді як вміст нітратів становив 11,3-18 мг/дм³, наближаючись до гранично допустимого рівня (50 мг/дм³). Показники мінералізації перебували в діапазоні 323-980 мг/дм³. Загальна твердість води в досліджуваних колодязях становила 5,9-8,2 ммоль/дм³, що в окремих випадках перевищувало нормативне значення (7 ммоль/дм³). Встановлено також сезонну динаміку показників: восени їх значення були вищими порівняно з весняним періодом, що може бути пов'язано з накопиченням забруднювальних речовин унаслідок атмосферних опадів та змиву агрохімікатів із сільськогосподарських угідь.

У селищі Брюховичі (Львівська область) протягом 12 років спостерігається негативна тенденція зміни якості води. Зокрема, рівень мінералізації зріс до значень, що наближаються до 1000 мг/дм³, унаслідок чого вода втратила ознаки прісної та перейшла до категорії слабкомінералізованої. Показники загальної твердості у двох свердловинах перевищили 9 ммоль/дм³, що виходить за межі допустимих норм. Також зафіксовано підвищення концентрацій натрію, кальцію, магнію, хлоридів і гідрокарбонатів, що свідчить про трансформацію гідрохімічного складу води та може бути зумовлено геологічними чинниками, зокрема близькістю до родовищ мінеральних вод¹²¹³¹⁴.

¹⁰ Крупка Н. О., Лотоцька-Дудик У. Б. Стан якості питної води Львівщини протягом 2009–2015 років. *Environment & Health*, 2016. №4, 23–29.

¹¹ Бриндзея І. В., Гойванович Н. К., Білокур Л. Р. Якість питної води населених пунктів Самбірської ТГ. *Acta Carpathica*, 2025. (2), 81–88. DOI: 10.32782/2450-8640.2024.2.9.

¹² Кальмук С., Сахнюк І., Кохан О., Занкович Г. Дослідження зміни якості питної води в південно-західній частині селища Брюховичі (Львівська область, Україна). *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2024. 1–2(193–194), 141–153. DOI: 10.15407/ggcm2024.193-194.141.

¹³ Кальмук, С. Д., Сахнюк, І. І., Мандзя, О. Б. Оцінка якості питної води у північно-західній частині Брюхович. У *Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання)*: збірн. наук. статей XII Міжн. наук.-практ. конф. 2013. Львів, 30–31 травня 2013 р. С. 122–124.

¹⁴ Кохан, О., Занкович, Г., Кальмук, С., Сахнюк, І., Герльовський, Ю. Моніторинг оцінки якості питної води у північно-західній частині смт Брюховичі (вул.Ожинова). У *Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання)*: збірн. наук. стат. XXI Міжнародної наук.-практ. конференції. Львів, 25–26 травня 2012 р. С. 31–33.

Слід відзначити, що також, проаналізовано якість питної води у лютому місяці 2025 року в м. Винники Львівської області водопровідної води по вул. Сухомлинського буд. 14 та із колодязя за адресою: вул. К. Гриневичевої буд. 17 (таблиця 2.1)^{15,16,17,18,19}.

Таблиця 2.1

Порівняльна характеристика фізико-хімічних показників якості питної води з колодязя та водопроводу (м. Винники, Львівська обл.)

Показник	Колодязь м. Винники Львівська обл.	Водопровідна вода м. Винники Львівська обл.	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Директиви Ради 98/83/ЄС
Загальна твердість, ммоль/дм ³	16,2	6,12	7	1,5
Водневий показник (рН)	7,59	7,76	6,5-8,5	6,5-8,5
Загальний солеміст, мг/дм ³ /ppm	1043	461	1000	50-200
Концентрація заліза, мг/дм ³	0,1	0,0	0,2	0,1
Концентрація хлоридів, мг/дм ³	-	-	250	200
Концентрація сульфатів, мг/дм ³	-	-	250	150
Концентрація амонію, мг/дм ³	присутній	0,3	0,5	0,5
Концентрація нітратів, мг/дм ³	249,6	5,5	50	25
Концентрація нітритів, мг/дм ³	0,0	0,0	0,5	0,5
Електропровідність, мкСм/см	2086	922	-	-

Згідно з наведеними у таблиці 2.1 даними видно, що **загальна твердість води у колодязі становить 16,2 ммоль/дм³**, що значно перевищує допустиме значення (7 ммоль/дм³ за ДСанПіН та 1,5 ммоль/ дм³ за європейськими нормами). Це свідчить про надмірний вміст солей кальцію та магнію і потребу у пом'якшенні води перед споживанням. У водопровідній воді цей показник становить 6,12 ммоль/ дм³ і перебуває в межах українських нормативів.

Водневий показник (рН) у обох зразках (7,59 та 7,76) відповідає встановленим нормам (6,5-8,5), що свідчить про відсутність кислотно-лужного дисбалансу.

Загальний солеміст у воді з колодязя становить 1043 мг/ дм³, що перевищує норматив ДСанПіН (1000 мг/ дм³) та значно перевищує європейські рекомендації (50-200 мг/ дм³). У водопровідній воді цей показник (461 мг/ дм³) не перевищує українських норм, але також не відповідає більш жорстким європейським вимогам.

Концентрація заліза в обох зразках перебуває в межах допустимих значень (0,1 мг/ дм³ у колодязі та відсутня у водопровідній воді), що не створює ризиків для органолептичних властивостей та здоров'я.

¹⁵ Хром'як У.В., Воробець М.А. Вплив фізичних процесів на показники якості води з природних джерел м. Винники Львівської області. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2025. № 31. С. 16-21. DOI: <https://doi.org/10.32447/20784643.31.2025.02>

¹⁶ Khromyak U., Bosak P., Telak O. Quality assessment of drinking water from different water supply sources in Vynnyky (Lviv region). *Environmental problems*. Vol. 10, № 3, 2025. pp. 252-258. <https://doi.org/10.23939/ep2025.03.252>

¹⁷ Хром'як У.В., Хром'як В.А. Екологічна якість природних вод з джерел м. Винники Львівської області. "V міжнародна науково – практична конференція «Екологічна безпека в умовах війни», 21 листопада 2024 р.: тези допов. Львів: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2024. С. 99-101.

¹⁸ Хром'як У.В., Воробець М.А. Дослідження якості питної води з різних джерел м. Винники Львівської області. *10-й Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування»* 27-28 березня 2025 р.: тези допов. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2025. С. 81.

¹⁹ Хром'як У.В., Воробець М.А. Водневий показник (рН) води у м. Винники Львівської області. *XX Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку систем безпеки життєдіяльності»*. 27-28 березня 2025 р.: тези допов. Львів: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2025. С. 638-641.

Найбільш критичним показником є **концентрація нітратів**: у воді з колодязя вона досягає 249,6 мг/ дм³, що у 5 разів перевищує допустимий рівень (50 мг/ дм³ за ДСанПіН та 25 мг/ дм³ за нормами ЄС). Це свідчить про значне антропогенне забруднення і робить воду непридатною для пиття. У водопровідній воді (5,5 мг/ дм³) перевищень не зафіксовано.

Нітрити в обох зразках відсутні, що є позитивним явищем.

Електропровідність води у колодязі (2086 мкСм/см) значно вища, ніж у водопровідній (922 мкСм/см), що вказує на підвищений вміст розчинених солей.

Вода з колодязя у м. Винники характеризується значними перевищеннями показників, що свідчить про її непридатність для питного використання без попереднього очищення. Водопровідна вода є значно кращою за якістю та в основному відповідає національним нормативам, хоча за окремими показниками не досягає стандартів ЄС.

У місті Вінниця результати досліджень якості води з артезіанських свердловин, колодязів і централізованої системи водопостачання свідчать, що лише вода з водопровідної мережі відповідає встановленим санітарним нормам. Водночас у джерелах децентралізованого водопостачання часто фіксується підвищений вміст нітратів, амонію та хлоридів. Вода з колодязів характеризується підвищеною жорсткістю та наявністю органічних забруднювачів, що обумовлює потенційну небезпеку для здоров'я населення, особливо для дітей і осіб із захворюваннями нирок²⁰.

У межах міста Харків, за результатами дослідження 2019 року²¹, встановлено, що у воді Холодногірського джерела показники загальної жорсткості перевищували нормативні значення у 5-6 разів, тоді як концентрації нітратів і нітритів перебували на гранично допустимому рівні. У Саржиному Яру зафіксовано зростання мінералізації у 3,4 рази порівняно з 2015 роком. Водночас вода з Жуковського джерела відповідала встановленим нормативам якості та була визначена як найбезпечніша для споживання. Виявлені регіональні відмінності підтверджують необхідність застосування диференційованого підходу до моніторингу та контролю якості водних ресурсів.

Відповідно до результатів дослідження 2022 року^{22,23} у місті Харкові, аналіз проб води з джерел Саржин Яр, Немишлянське та парку «Юність» показав, що показники загальної твердості знаходилися в межах 4,9-10,4 ммоль/дм³, причому у весняний період спостерігалися вищі значення. У воді Немишлянського джерела зафіксовано перевищення вмісту заліза, тоді як в інших досліджених джерелах цей показник відповідав гранично допустимим концентраціям. За інтегральним екологічним індексом більшість досліджених джерел віднесено до II класу якості (чиста вода), тоді як окремі проби відповідали I класу (дуже чиста вода). Водночас усі зразки відповідали нормативним вимогам за показниками рН, вмістом нітритів, нітратів, хлоридів, амонію, а також мікроелементів (кадмій, мідь, свинець, цинк, алюміній)²⁴.

2.2. Війна в Україні та її вплив на водні ресурси

²⁰ Петрук В. Г., Гайдей Ю. А., Вовк О. С. Аналіз стану якості питної води у колодязях м. Вінниці та Вінницької області. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2011. № 8 (48). С. 119-123.

²¹ Некоз А.Н., Максимова А.М., Шевчик К.В. Екологічна якість природних вод з міських джерел м. Харкова. *Людина і довкілля. Питання неоекології*. 2019. № 31. с. 96-103.

²² Лісняк А.А., Кулик М.І. Оцінка якості питної води з природних джерел у межах міста Харкова. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 2022. № 27. 20-31 с.

²³ Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2022 р. Харків, 2023. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsi>

²⁴ Екологічний атлас Харківської області – водні ресурси. 2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://only-maps.ru/sovremennye-karty/ekologichnij-atlas-xarkivsko%D1%97-oblasti-vodni-resursi.html> – Дата звернення: 21.04.2026.

Війна, що триває на території України з 2014 року й у лютому 2022 року переросла в повномасштабне вторгнення росії в Україну, стала не лише масштабною гуманітарною та геополітичною трагедією, а й завдала величезний негативний вплив на довкілля^{25,26}.

Серед найбільш вразливих природних компонентів, особливе місце посідають водні ресурси, які зазнають значного антропогенного та техногенного навантаження внаслідок воєнних дій, руйнування інфраструктури, хімічного забруднення та зміни стану водних ресурсів^{27,28}.

На території України розвинена система поверхневих і підземних вод, за рахунок якої забезпечується питне водопостачання населення, потреби сільського господарства, промисловості та енергетики. На даний час багато джерел зараз є або під контролем росії, або у зоні активних бойових дій, що не дозволяє їхнє безпечно використання. Знищення очисних споруд, насосних станцій, водогонів, а також гідротехнічних об'єктів, а саме Каховської ГЕС, створило велику кількість екологічних ризиків як для внутрішніх водних систем, так і для Чорного та Азовського морів.

На даний час, під час війни в Україні якість питної води стала критичною складовою національної безпеки. Збройний конфлікт призвів до масового руйнування об'єктів інфраструктури, знищення очисних споруд, пошкодження трубопроводів, затоплення шахт, порушення санітарних зон, що створило багаторівневі загрози для водних ресурсів, зокрема джерел питного водопостачання.

Значну небезпеку становить знищення об'єктів централізованого водозабезпечення та водовідведення. В умовах бойових дій припиняється робота насосних станцій, систем фільтрації та хлорування води. Це призводить до того, що населення змушене використовувати джерела води без належної обробки: з колодязів, відкритих водойм, свердловин, багато з яких можуть бути мікробіологічно забруднені. В умовах війни це створює високі ризики поширення інфекцій: дизентерії, холери, гепатиту А, сальмонельозу.

Крім мікробіологічного забруднення, надзвичайної актуальності набуває хімічне навантаження на водні об'єкти. Пошкодження або підлив складів із паливом, хімічними речовинами, зброєю, промислових підприємств призводить до потрапляння у воду нафтопродуктів, важких металів (свинець, ртуть, мідь, кадмій), фенолів, нітратів, сульфатів, хлоридів. Особливо небезпечним є потрапляння вибухових речовин і компонентів ракетного палива, зокрема гідразину (надзвичайно токсичної та канцерогенної сполуки).

Підлив Каховської ГЕС у червні 2023 року спричинив одну з найбільших екологічних катастроф за останні десятиліття. Знищення водосховища не лише позбавило питної води великі міста півдня України, а й спричинило масштабне забруднення річки Дніпро через вимивання мулу з дна, загибель риби та тварин, руйнування каналізаційних систем у затоплених містах. Крім цього, в осушених ділянках сформувались нові осередки бактеріального та хімічного забруднення, які можуть мігрувати в ґрунтові води.

²⁵ Окупанти зруйнували каналізаційні очисні споруди у Запорізькій області. Стічні води течуть у Дніпро. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zn.ua/ukr/UKRAINE/okupanti-zrujnuvali-kanalizatsijni-ochisni-sporudi-u-zaporizkij-oblasti-stichni-vodi-techu-t-u-dnipro.html>

²⁶ Строкаль, В.П., Ковпак, А.В. (2022). Воєнні конфлікти та вода: наслідки й ризики. *Науково-практичний журнал. Екологічні науки*. 5(44). 94-102. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.14>

²⁷ Якими є наслідки російського теракту на каховській ГЕС для дикої природи? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uncg.org.ua/iakymy-ie-naslidky-rosijskoho-teraktu-na-kakhovskij-hes-dlia-dykoj-pryrody/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwsPCyBhD4ARIsAPaaRf2aF4ipRaY731PM4b3p-6jvt_OmluASkuz_EowO81VN9y3NTjrnwbEaAtKZEALw_wcB

²⁸ Сплідигель, А., Голубцов, О., Чумаченко, С., Сорокіна Л. (2023). Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу. Київ. ГО "Центр екологічних ініціатив «Екодія». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/zabrudnennia-zemel-vid-rosii-summary.pdf>

Окрему загрозу становлять шахтні води на Донбасі. Внаслідок руйнування електропостачання й зупинки насосів відбувається затоплення шахт. Це призводить до виділення високомінералізованих вод із великим вмістом солей, заліза, сульфатів, селену, що надходять у річкові системи, а саме в Сіверський Донець, який забезпечував водопостачання великих міст. У зоні ризику опинилися навіть ті свердловини, які вважалися стратегічними резервами питної води.

Ситуація ускладнюється відсутністю належного моніторингу води. Бойові дії унеможливають проведення відбору проб, аналізів, лабораторного контролю. Через постійні обстріли фахівці водоканалів та санітарно-епідеміологічних служб не можуть забезпечити системну роботу. Брак реагентів, пального, обладнання та лабораторних умов призводить до фактичного неконтрольованого споживання води з невідомими складниками.

У селах і прифронтових населених пунктах люди змушені пити воду з криниць або джерел, які можуть бути забруднені через руйнування складів, кладовищ, місць загибелі тварин або бойових дій. Є випадки, коли в колодязях фіксувалися залишки пально-мастильних матеріалів, шкідливі розчинники, зокрема в місцях розташування техніки або складів боєприпасів.

Особливу тривогу викликає небезпека потрапляння у водоносні горизонти залишків зброї, у тому числі заборонених боєприпасів, а саме касетних, фосфорних. Їх елементи здатні довго зберігати токсичність у ґрунті й проникати у воду в процесі вилуговування. Це створює загрозу для всього регіону на десятиліття.

За даними українських екологічних організацій, на території України вже забруднено близько 200 тис. км² території, з якої значна частина є джерелами або водозабірними зонами. Забруднення цих територій перешкоджає безпечному водопостачанню. Очищення таких територій потребує роки й мільярдні інвестиції.

Додатковою проблемою є хімічне забруднення через горіння складів, нафтобаз, сміттєзвалищ, які часто стають мішенями ракетних ударів. Дим і продукти горіння, що осідають на поверхні водойм або проникають у ґрунт, у подальшому надходять у водоносні горизонти. Частина речовин утворює стійкі органічні забруднювачі, які неможливо видалити звичайними методами очищення.

Таким чином, війна спричинила катастрофу системи безпеки питного водопостачання на значній частині території України. Це вимагає термінових рішень на державному та міжнародному рівнях. До яких можна віднести: створення мобільних систем очистки, розгортання пересувних лабораторій, залучення міжнародної допомоги для проведення гідрогеологічної експертизи, екстрене буріння свердловин у безпечних зонах.

2.3. Аналіз якості питної води у Харківській області (на прикладі с. Комарівка)

Харківська область розташована на межі двох водозбірних басейнів Дону (через Сіверський Донець) та Дніпра. Регіон характеризується вкрай низьким рівнем забезпечення водними ресурсами (1,8 % від загального обсягу водних ресурсів України). Основними джерелами водопостачання є підземні води та поверхневі води з басейнів річок Сіверського Донця та Дніпра. Зокрема, Печенізьке та Краснопавлівське водосховища забезпечують водою посушливі райони, такі як Лозівський, Харківський, а також місто Харків²⁹.

На території області протікає 867 річок загальною довжиною 6 405 км, з яких 172 річки мають протяжність близько 10 км (разом 4700 км). Відповідно до класифікації річок України, до великих річок

²⁹ Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2022 р. Харків, 2023. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/struktur-ni-pidrozdili/486/2736/123378>

належить лише Сіверський Донець (загальна довжина 1053 км, у межах області 375 км). До середніх річок віднесено Оскіл, Уди, Лопань, Мерлу, Оріль та Самару. Решта річок класифікуються як малі.

Водні об'єкти займають площу 91,3 тис. га, що становить 2,9 % території області, з яких 46,3 тис. га припадає на водосховища та ставки.

Водні ресурси Харківської області включають поверхневі та підземні води, що розташовані на території регіону та використовуються для побутових і господарських потреб. Ці ресурси є ключовим елементом для забезпечення життєдіяльності населення, підтримки флори та фауни. Водночас вони мають обмежений характер і є вразливими природними компонентами ³⁰.

Поверхневі води значно швидше реагують на зміни кліматичних умов, скиди стічних вод, сільськогосподарські витоки. Наприклад, у роки з посушливим літом (2020, 2022), концентрація біогенних елементів у ставках та малих річках зростала в 2-3 рази, що зумовлювало «цвітіння» води, зниження прозорості й появу патогенних мікроорганізмів. Підземні ж води, попри кращу якість у вихідному стані, в умовах втрати гідрогеологічного захисту (через будівництво, зсуви ґрунтів, обстріли) стають джерелом епідеміологічного ризику, оскільки забруднення складно виявити без лабораторного аналізу, а наслідки виявляються лише після спалахів хвороб.

Особливу загрозу для водної безпеки в сільських районах Харківської області становить залежність від колодязів як єдиного джерела питної води. Згідно з моніторинговими звітами «Екодії» та «ViktorLab» (2023), понад 70 % сільського населення Ізюмського району використовують воду з шахтних колодязів без жодного очищення чи обстеження. У с. Комарівка, що розташоване у південній частині області, централізоване водопостачання відсутнє. Мешканці користуються здебільшого неглибокими (5-10 м) колодязями, розташованими поблизу господарських споруд, у тому числі гноєсховищ, вигрібних ям та туалетів. Відсутність санітарної охоронної зони, бетонної відмостки та дренажу сприяє прямому потраплянню у воду органічних речовин, бактерій та хімікатів.

У 2025 році Ізюмським відокремленим структурним підрозділом Державної установи «Харківський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» проведено лабораторне дослідження питної води із шахтних колодязів за адресою: вул. Миру, 17, та вул. Миру, 55 у с. Комарівка Оскільська територіальна громада Ізюмський район Харківська область. Метою дослідження було встановлення відповідності фізико-хімічних та мікробіологічних показників діючим нормативам – ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», а також виявлення потенційних ризиків для здоров'я населення.

Відбір проби води здійснено у травні 2025 року спеціалістами лабораторії Ізюмським відокремленим структурним підрозділом Державної установи «Харківський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України». Досліджувалися наступні показники: водневий показник рН, загальна жорсткість, сухий залишок, вміст аміаку, нітритів, нітратів, хлоридів, сульфатів, фтору (таблиця 2.2)³¹.

³⁰ Некос, А.Н., Максимова, А.М., Шевчик, К.В. (2019). Екологічна якість природних вод з міських джерел м. Харкова. *Людина і довкілля. Питання неоекології*. (31). 96-103.

³¹ Увага! Вода з колодязів у с. Комарівка - непридатна для пиття! [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oskilskaslrada.gov.ua/news/1751963803/>

Таблиця 2.2

Показники якості питної води з громадських шахтних колодязів в с. Комарівка

Показники	с. Комарівка, вул. Миру, 17	с. Комарівка, вул. Миру, 55
Водневий показник (рН)	7,12	7,48
Аміак, мг/дм ³	0,24	0,79
Нітрити, мг/дм ³	< 0,002	0,03
Нітрати, мг/дм ³	70,6	207,9
Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	24,8	20,4
Сухий залишок, мг/дм ³	2352,0	1660,0
Хлориди, мг/дм ³	143,1	78,4
Сульфати, мг/дм ³	1204,5	490,9
Фтор, мг/дм ³	0,21	0,67

За результатами аналізу питної води з громадського шахтного колодязя в с. Комарівка вул. Миру, 17 загальна жорсткість води становила 24,8 ммоль/дм³, що у 3,5 раза перевищує допустимий рівень згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10. Такий рівень жорсткості свідчить про надмірну концентрацію іонів кальцію та магнію, що негативно впливає на смакові властивості води, викликає осад у побутових приладах та сприяє утворенню каменів у нирках за тривалого вживання.

Концентрація нітратів становила 143,1 мг/дм³, що у 2,9 раза перевищує допустимий рівень згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10. Нітрати є поширеним забруднювачем ґрунтових вод, особливо в регіонах з активним сільським господарством. Їх надмірна кількість у воді вказує на потрапляння агрохімікатів з сільськогосподарських полів або на неефективну систему каналізації. Найбільш вразливою до нітратного отруєння групою є діти до трьох років, у яких може розвинути метгемоглобінемія, яка блокує транспорт кисню гемоглобіном.

Сухий залишок 2352 мг/дм³, що є перевищенням у 2,3 раза нормативу. Цей показник свідчить про загальну мінералізацію води, тобто наявність у ній великої кількості розчинених солей. Високий рівень сухого залишку погіршує смак води та свідчить про потребу в очищенні.

Сульфати були виявлені в кількості 1204,5 мг/дм³ при нормативі <500 мг/дм³, тобто перевищення становить у 2,4 раза. Надмірна кількість сульфатів може викликати послаблювальну дію (особливо у дітей), спричинити розлади шлунково-кишкового тракту та підвищити загальну осмотичність води.

У пробі води було виявлено 21 одиницю коліформ на 100 см³, що категорично не допускається в питній воді згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Наявність коліформ свідчить про мікробіологічне забруднення фекального походження, що, ймовірно, пов'язано з недостатнім санітарним захистом колодязя або його розташуванням поблизу джерел забруднення (вигрібні ями). Це створює високий ризик поширення гострих кишкових інфекцій, включно з дизентерією, сальмонельозом та іншими.

Слід відзначити, що вода із громадського шахтного колодязя на вул. Миру, 55 с. Комарівка також не відповідає критеріям безпечності та якості. Результати аналізу якості питної води з громадського шахтного колодязя, розташованого в с. Комарівка (вул. Миру, 55), свідчать про суттєві відхилення деяких показників від нормативних значень. Водневий показник (рН = 7,48) перебуває в межах допустимих значень, що вказує на нейтральну реакцію середовища. Концентрації аміаку (0,79 мг/дм³) та нітритів (0,03 мг/дм³) не перевищують гранично допустимих рівнів.

РОЗДІЛ 1. ХІМІЧНА, РАДІАЦІЙНА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Водночас вміст нітратів є критично високим і становить $207,9 \text{ мг/дм}^3$, що значно перевищує нормативні значення та може становити серйозну загрозу для здоров'я населення. Показник загальної жорсткості ($20,4 \text{ ммоль/дм}^3$) також суттєво перевищує допустимі межі, що свідчить про високий вміст солей кальцію та магнію у воді. Значення сухого залишку ($1660,0 \text{ мг/дм}^3$) вказує на підвищену мінералізацію води.

Концентрації хлоридів ($78,4 \text{ мг/дм}^3$) перебувають в межах нормативних значень, тоді як вміст сульфатів ($490,9 \text{ мг/дм}^3$) наближається до гранично допустимого рівня. Вміст фтору ($0,67 \text{ мг/дм}^3$) відповідає оптимальним значенням для питної води.

У зв'язку з проведеними у травні 2025 року дослідженнями якості питної води з колодязя у селі Комарівка, виконаних Ізюмським відокремленим структурним підрозділом Державної установи «Харківський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» з'явилася необхідність повторного аналізу проб води у вересні 2025 року в колодязях населених пунктів Комарівка та для порівняння також із с. Підлиман Харківської області. Метою дослідження стало виявлення змін у якості питної води та оцінка впливу сезонного чинника на її показники.

Слід відзначити, що селища Комарівка та Підлиман Харківської області були під окупацією росії близько шести місяців у 2022 році і на даний час знаходяться на невеликій відстані від активних бойових дій (рис. 1, 2), тому актуально дослідити якість питної води у колодязях селища Комарівка та Підлиман.

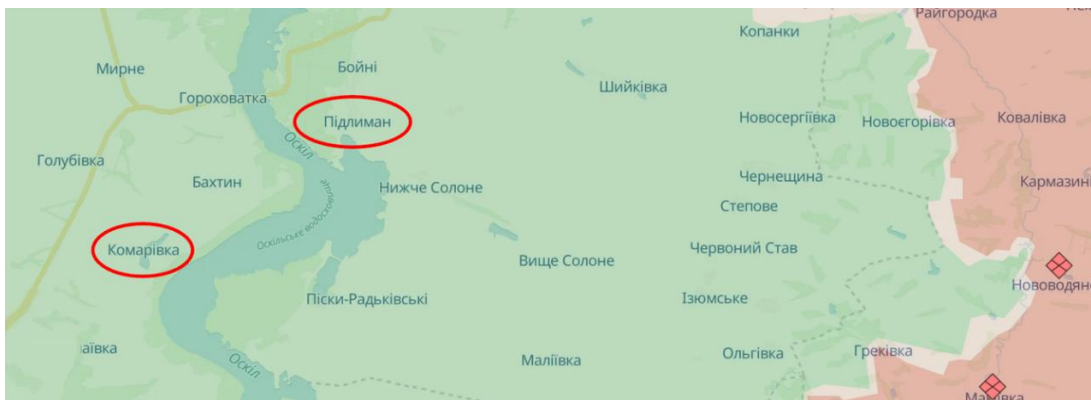


Рисунок 1. Географічне розташування селища Комарівка та Підлиман Харківської області

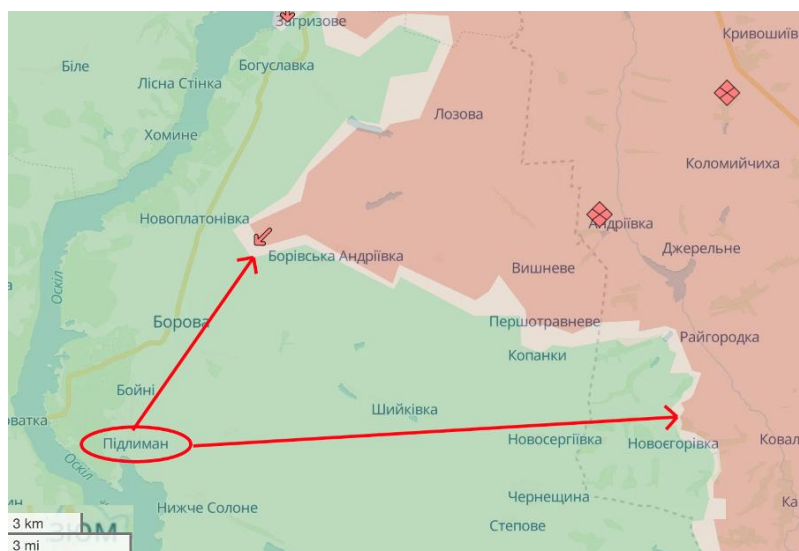


Рисунок 2. Географічне розташування с. Підлиман Харківської області та відстань до лінії фронту (осінь, 2025 року)

На рис. 1 і 2 наведено географічне розташування сіл Комарівка та Підлиман Харківської області в межах басейну річки Сіверський Донець, а також їх просторове положення відносно лінії фронту станом на осінь 2025 року. Показано близькість населених пунктів до водних об'єктів і зон ведення бойових дій. Це підкреслює поєднання природно-географічних та антропогенних чинників, що впливають на стан водних ресурсів.

2.4. Медико-біологічні наслідки впливу забрудненої води на організм людини

Вода є невід'ємною складовою існування біологічних систем і відіграє ключову роль у підтриманні гомеостазу організму людини. Якість питної води безпосередньо впливає на стан здоров'я людей, тривалість життя та рівень захворюваності населення. В умовах зростаючого антропогенного навантаження, зумовленого промисловими викидами, інтенсифікацією сільського господарства, урбанізацією та нераціональним управлінням відходами, відбувається прогресуюче забруднення водних ресурсів. Це призводить до накопичення у воді біологічних, хімічних і фізичних контамінантів, що становлять серйозну загрозу для здоров'я людини.

Слід відзначити, що забруднення води поділяється на кілька основних типів. Біологічне забруднення пов'язане з наявністю патогенних мікроорганізмів (бактерій, вірусів, паразитів), які є збудниками інфекційних і паразитарних захворювань. Хімічне забруднення включає широкий спектр токсичних речовин, зокрема важкі метали (свинець, ртуть, кадмій), пестициди, нітрати, нітрити, фармацевтичні залишки, феноли та поверхнево-активні речовини. Фізичне забруднення представлено механічними домішками, мікропластиком, радіонуклідами та тепловим впливом. Органічне забруднення зумовлене надходженням у водні об'єкти стічних вод і продуктів розкладання органічних речовин, що призводить до зниження вмісту розчиненого кисню та розвитку процесів евтрофікації.

Медико-біологічні наслідки споживання забрудненої води мають комплексний характер і реалізуються через інфекційні, токсикологічні, імунологічні та генетичні механізми впливу. Однією з найпоширеніших груп наслідків є інфекційні та паразитарні захворювання, що передаються водним шляхом. Патогенні мікроорганізми потрапляють в організм через шлунково-кишковий тракт, викликаючи такі хвороби, як холера, дизентерія, черевний тиф, вірусний гепатит А, а також паразитарні інвазії (лямбліоз, криптоспоридіоз). Ці захворювання можуть супроводжуватися тяжкими порушеннями водно-електролітного балансу, інтоксикацією та, у разі відсутності своєчасного лікування, призводити до летальних наслідків³².

Не менш важливим є токсичний вплив, зумовлений хімічним забрудненням води. Важкі метали та інші токсиканти здатні до біоаккумуляції в організмі, що спричиняє хронічну інтоксикацію. Нейротоксична дія проявляється у вигляді порушень когнітивних функцій, зниження пам'яті та концентрації уваги, особливо у дітей. Ураження печінки та нирок пов'язане з накопиченням токсичних речовин у цих органах, що може призводити до розвитку хронічних захворювань, включаючи цироз і ниркову недостатність. Крім того, тривалий вплив канцерогенних сполук підвищує ризик розвитку онкологічних захворювань, зокрема раку шлунка, печінки, нирок і сечового міхура.

Шлунково-кишковий тракт є первинною мішенню дії забрудненої води. Споживання води, що містить патогенні мікроорганізми або хімічні домішки, може викликати гострі гастроентерити, що проявляються діареєю, блюванням і болем у животі. У разі тривалого впливу можливий розвиток

³² Медико-біологічні та соціальні проблеми здоров'я [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/pre-view/5394675/page:4/> – Дата звернення: 21.04.2026.

хронічних ентеропатій, порушення процесів травлення та всмоктування поживних речовин, а також дисбіотичні зміни кишкової мікрофлори. Особливу небезпеку становить метгемоглобінемія, яка виникає при високому вмісті нітратів у воді та призводить до порушення транспорту кисню кров'ю, особливо у немовлят.

Хронічне надходження забруднювачів також негативно впливає на імунну систему. Відбувається зниження загальної резистентності організму, пригнічення клітинного та гуморального імунітету, що підвищує схильність до інфекційних та аутоімунних захворювань. Постійна дія токсинів може підтримувати стан хронічного запалення, який є фактором ризику розвитку багатьох неінфекційних патологій.

Окрему групу становлять ендокринні та метаболічні порушення. Деякі хімічні речовини, присутні у воді, належать до так званих ендокринних дизрапторів, які здатні порушувати гормональний баланс організму. Це може призводити до дисфункції щитоподібної залози, порушення обміну речовин, розвитку ожиріння, метаболічного синдрому та цукрового діабету.

Забруднена вода також негативно впливає на репродуктивну систему людини. Токсичні речовини можуть знижувати фертильність, порушувати процеси сперматогенезу та овогенезу, а також чинити тератогенний вплив на плід. Внаслідок цього підвищується ризик вроджених аномалій, затримки внутрішньоутробного розвитку, викиднів і передчасних пологів.

Деякі забруднювачі води мають генотоксичні властивості, тобто здатні пошкоджувати ДНК і викликати мутації. Це може призводити до розвитку спадкових патологій, а також сприяти канцерогенезу. Епігенетичні зміни, викликані впливом токсинів, можуть передаватися наступним поколінням, що підсилює довгострокові наслідки забруднення води.

З метою зменшення негативного впливу забрудненої води на здоров'я людини необхідно застосовувати комплекс профілактичних заходів. До них належать використання сучасних технологій очищення води (фільтрація, адсорбція, мембранні методи, зворотний осмос), кип'ятіння води для знищення патогенних мікроорганізмів, регулярний моніторинг якості води та контроль джерел водопостачання. Важливим є також дотримання екологічних норм, зменшення використання пластику та токсичних хімічних речовин, а також підвищення екологічної свідомості населення.

Таким чином, забруднення води є важливою глобальною проблемою, що має багатогранний вплив на здоров'я людини. Його наслідки охоплюють усі системи організму та можуть проявлятися як у вигляді гострих інфекційних захворювань, так і у формі хронічних патологій, включаючи онкологічні, ендокринні та генетичні порушення. Забезпечення доступу до безпечної питної води є одним із пріоритетних завдань сучасного суспільства та важливою умовою збереження здоров'я населення.

3. МЕТОДОЛОГІЯ

Для оцінки якості питної води було проведено серію відбору проб з двох колодязів, розташованих у селищах Комарівка та Підлиман Харківської області кадровим військовим Збройних Сил України з дотриманням всіх вимог по відбиранню проб води.

Ці селища розташовані неподалік одне від одного у південно-східній частині Харківської області, поблизу межі з Донецькою областю. Обидва населені пункти знаходяться в зоні лісостепу, їх розділяє річка Оскіл і входять до одного адміністративного району (Ізюмський район). Відстань між цими селищами становить 9,4 км (рис. 3.).



Рисунок 3. Географічне розташування селищ Комарівка та Підлиман Ізюмського району Харківської області та відстань між точками відбору проб

Відбір проб проводився у вересні 2025 року. Аналізи проводилися у Науково-дослідній лабораторії екологічної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, яка має необхідний набір приладів, обладнання та реактивів для виконання хімічних аналізів проб атмосфери, води та ґрунтів, і атестована у системі державного метрологічного нагляду (свідоцтво про атестацію «РЛ 091/21 від 30.11.2021 р.).

Під час відбору проб на місцях було проведено аналіз органолептичних властивостей води, зокрема запаху, зовнішнього вигляду (характерний колір, каламутність, осад). Додатково визначено такі показники: загальну твердість, водневий показник, загальний солеміст, концентрація хлоридів, сульфатів, заліза, амонію, нітратів, нітритів, електропровідність.

Визначення вищевказаних показників проводилося за стандартними методиками, які відповідають чинним національним нормативам у галузі контролю якості питної води, а саме: ДСТУ EN 1420-1:2004, ДСТУ ISO 7887:2003, ДСТУ 4077-2001, ДСТУ ISO 15923-1:2018 та ДСТУ ISO 6059:2003^{33,34,35,36,37}.

Система забезпечення якості водних ресурсів в Україні ґрунтується на сукупності законодавчих актів та нормативно-технічних документів, що визначають правові, санітарно-

³³ ДСТУ EN 1420-1:2004 Якість води. Визначення впливу органічних речовин на якість води, призначеної для споживання людиною. Проведення оцінювання води в трубопровідних системах на запах і присмак. Частина 1. Метод випробовування (EN 1420-1:1999, IDT). Київ, (2004). https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=73065&minregion=852

³⁴ ДСТУ ISO 7887:2003 Якість води. Визначення і досліджування забарвленості (ISO 7887:1994, IDT). Київ, (2003). http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=72427

³⁵ ДСТУ 4077-2001 Якість води. Визначення рН (ISO 10523:1994, MOD). Київ, (2001). http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52791

³⁶ ДСТУ ISO 15923-1:2018 Якість води. Визначення окремих параметрів з використанням систем дискретного аналізу. Частина 1. Вміст амонію, нітрату, нітригу, хлориду, ортофосфату, сульфату та силікату з фотометричним детектуванням (ISO 15923-1:2013, IDT). Київ, (2018). http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=79777

³⁷ ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначення сумарного вмісту кальцію та магнію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6059:1984, IDT). Київ, (2003). http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52715

гігієнічні та технічні вимоги до стану води, а також встановлюють механізми державного контролю і відповідальності за їх недотримання.

Базовим нормативно-правовим актом у сфері регулювання водних відносин є Водний кодекс України (1995 р.), який окреслює принципи раціонального використання, охорони та відтворення водних ресурсів. Документ визначає правовий статус водокористувачів, регламентує порядок надання дозволів на водокористування та встановлює засади контролю за станом водних об'єктів³⁸.

Вагоме значення має Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», що формує загальні принципи екологічної політики держави та передбачає заходи із запобігання забрудненню водних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки³⁹.

Слід звернути увагу на Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» (№ 2918-III), що виконує базову системоутворюючу функцію, оскільки визначає інституційні, економічні та організаційні засади функціонування галузі. Його значення полягає у встановленні правових рамок взаємодії між суб'єктами водопостачання, а також у закріпленні гарантій доступу населення до безпечної питної води. Водночас закон має загальний характер і потребує деталізації через підзаконні нормативні акти⁴⁰.

Ключову роль у забезпеченні санітарно-епідеміологічної безпеки відіграють Державні санітарні норми та правила (ДСанПіН 2.2.4-171-10), які конкретизують критерії якості води шляхом встановлення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин. Їх наукова цінність полягає у впровадженні комплексного підходу до оцінки безпечності води, що включає епідеміологічні, хімічні та радіаційні показники. Таким чином, ДСанПіН виступає інструментом практичної реалізації державної політики у сфері охорони здоров'я⁴¹.

Важливим також є ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги до якості та методи визначення», який забезпечує стандартизацію процедур контролю якості води. Він регламентує методологічні підходи до відбору проб, проведення лабораторних досліджень і оцінювання результатів. Важливою характеристикою стандарту є його гармонізація з міжнародними вимогами, що сприяє підвищенню достовірності та порівнянності результатів моніторингу.

4. РЕЗУЛЬТАТИ

Забезпечення населення якісною питною водою є однією з найактуальніших завдань сьогодення, особливо в умовах воєнного часу, коли інфраструктура є частково зруйнована. У зв'язку з цим виникає необхідність у проведенні постійного моніторингу якості води з децентралізованих джерел, а саме колодязів, які є основним джерелом водопостачання для значної частини сільського населення України.

На даний час є важливо дослідити якість питної води з колодязів селищ Комарівка та Підлиман Харківської області. Особливу увагу приділено порівнянню одержаних результатів із вимогами національних (ДСанПіН 2.2.4-171-10) та європейських (Директива 98/83/ЄС) стандартів⁴².

³⁸ Водний кодекс України від 6 червня 1995 р. № 213/95-ВР. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80/page> – Дата звернення: 21.04.2026.

³⁹ Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України № 1268-III від 26.06.1996. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> – Дата звернення: 21.04.2026.

⁴⁰ Про питну воду та питне водопостачання : Закон України № 2887-IX від 12.01.2023 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14> – Дата звернення: 21.04.2026.

⁴¹ Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» від 12.05.2010 № 400. (ДСанПіН 2.2.4-171-10). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10_5 – Дата звернення: 21.04.2026.

⁴² Директива Ради 98/83/ЄС від 3 листопада 1998 року «Про якість води, призначеної для споживання людиною». (1998). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_963

Проаналізовано такі показники: загальна твердість, водневий показник, загальний солевміст, концентрація хлоридів, сульфатів, заліза, амонію, нітратів, нітритів, електропровідність. Під час відбору проб проводився аналіз органолептичних показників (запах, характерний колір, каламутність, осад, прозорість).

Слід відзначити, що загальна твердість води (рис. 4) є одним із важливих фізико-хімічних показників, що характеризує сумарну концентрацію іонів кальцію та магнію. Підвищений показник не лише погіршує органолептичні властивості води, зокрема смак і прозорість, але й може негативно впливати на здоров'я людини, а також знижувати ефективність і довговічність роботи побутового обладнання.

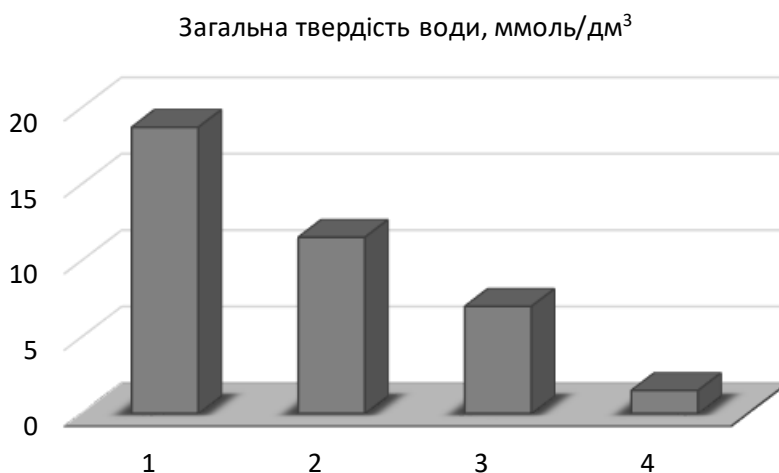


Рисунок 4. Загальна твердість води: 1 – колодязь в селі Комарівка Харківської області; 2 – колодязь в селі Підлиман Харківської області; 3 – вимоги до питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10; 4 – вимоги до питної води згідно з Директивою Ради 98/83/ЄС

Згідно з результатами проведених досліджень, встановлено, що загальна твердість питної води з колодязів в с. Комарівка та Підлиман Харківської області не відповідає вимогам. Високий показник загальної твердості зафіксовано у с. Комарівка 18,72 ммоль/дм³, що суттєво перевищує допустимі значення за ДСанПіН 2.2.4-171-10 та Директиви Ради 98/83/ЄС. У воді з колодязя в с. Підлиман також є перевищення загальної твердості (11,52 ммоль/дм³) згідно з цими нормативами.

Слід відзначити, що без попередньої очистки питної води, споживати її не можна. Висока твердість води може викликати накопичення солей у трубопроводах, погіршувати смак води та негативно впливати на здоров'я людини при тривалому споживанні. Ці дослідження підкреслюють необхідність очищення води з колодязів до рівня, що відповідає як національним, так і європейським санітарним нормам. Результати також вказують на потребу у впровадженні локальних систем моніторингу та регулювання твердості води в сільських районах Харківської області.

Водневий показник (рН) є важливим інтегральним показником, що характеризує кислотно-лужні властивості води. На рисунку 5 наведено порівняльну оцінку рівня рН води з колодязів у селах Комарівка та Підлиман Харківської області з нормативами, передбаченими українськими та європейськими стандартами.

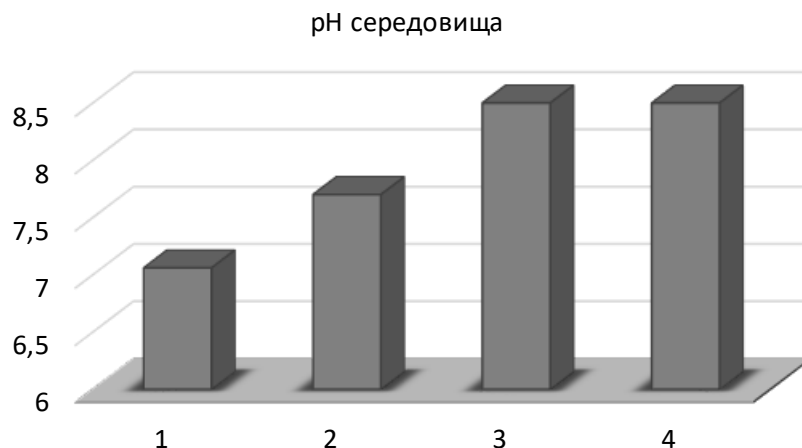


Рисунок 5. Водневий показник (рН): 1 – колодязь в селі Комарівка Харківської області; 2 – колодязь в селі Підлиман Харківської області; 3 – вимоги до питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10; 4 – вимоги до питної води згідно з Директивою Ради 98/83/ЄС

Встановлено, що у зразку води з с. Комарівка рН становить 7,06, а в с. Підлиман Харківської області 7,7, що відповідає нормативам як ДСанПіН 2.2.4-171-10 так і Директиви Ради ЄС 98/83/ЄС.

Важливим показником, при оцінці якості питної води, також є загальний солевміст (мінералізація), що характеризує сумарну концентрацію розчинених неорганічних речовин, а саме солей кальцію, магнію, натрію, хлоридів, сульфатів та карбонатів. Підвищена мінералізація може негативно впливати на здоров'я людини (серцево-судинну систему, порушення водно-солевого балансу та роботу нирок). На рис. 6 наведено порівняльну оцінку мінералізації у воді з різних колодязів селищ Камарівка та Підлиман Харківської області, а також нормативні межі згідно з українськими та європейськими нормами.

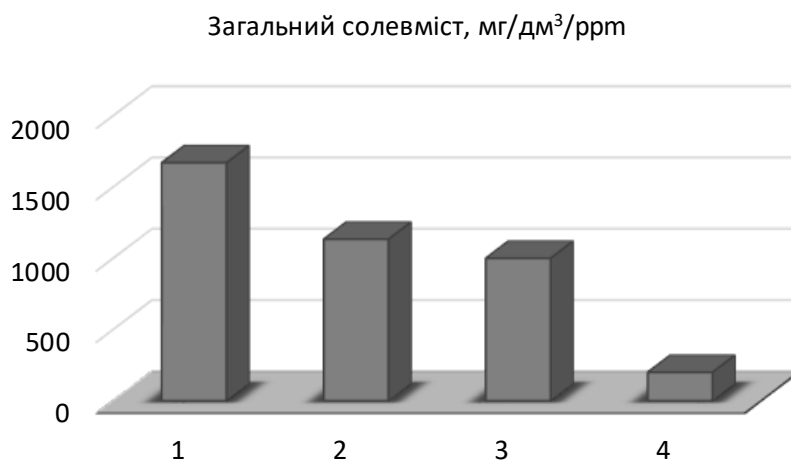


Рисунок 6. Загальний солевміст: 1 – колодязь в селі Комарівка Харківської області; 2 – колодязь в селі Підлиман Харківської області; 3 – вимоги до питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10; 4 – вимоги до питної води згідно з Директивою Ради 98/83/ЄС

Слід відзначити, що, згідно з рис. 6, загальний солевміст не відповідає нормативам. У зразку 1 (колодязь в селі Комарівка Харківської області) становить 1670 мг/дм³/ppm, що в декілька разів перевищує вимоги до питної води згідно з Директивою Ради 98/83/ЄС від 3 листопада 1998 року, а також вимоги до питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10. Мінералізація води з колодязі в с. Підлиман

становить 1134 мг/дм³/ppm, що також не відповідає вимогам до питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10, які затверджені в Україні та вимогам до питної води згідно Директиви Ради 98/83/ЄС.

При дослідженні якості питної води у сільській місцевості, важливим показником є вміст нітратів у питній воді. Підвищена концентрація нітратів у воді може спричинити негативні наслідки для здоров'я людей, зокрема у дітей та осіб з ослабленим імунітетом. На рисунку 7 наведено результати вимірювання концентрації нітратів у зразках води з колодязів двох сіл Харківської області, а також порівняння їх з національними та європейськими нормативами якості питної води.

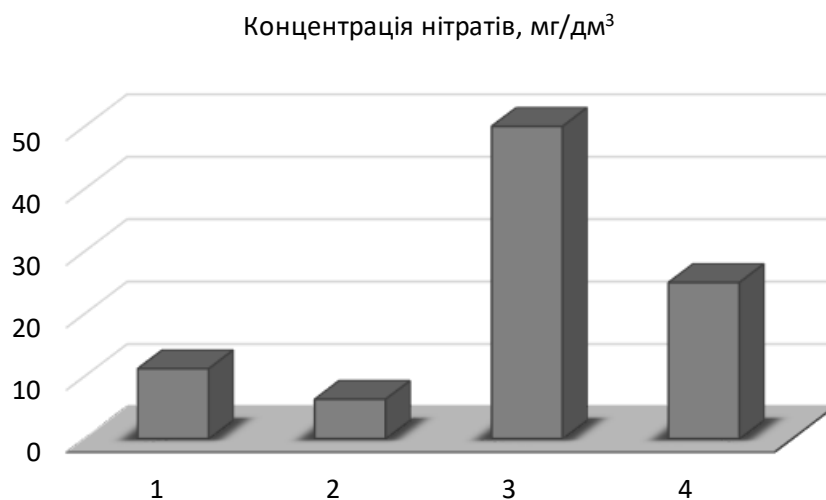


Рисунок 7. Концентрація нітратів: 1 – колодязь в селі Комарівка Харківської області; 2 – колодязь в селі Підлиман Харківської області; 3 – вимоги до питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10; 4 – вимоги до питної води згідно з Директивою Ради 98/83/ЄС

Досліджено зразки води з колодязів у селах Комарівка та Підлиман Харківської області. У селі Комарівка концентрація нітратів становила 11,2 мг/дм³, а в с. Підлиман – 6,3 мг/дм³, що не перевищує допустимі нормативи і вода відповідає, відносно цього показника, санітарним нормам.

Слід відзначити, що нітрати проявляють токсичну дію шляхом часткового перетворення в шлунково-кишковому тракті людини в нітрити – сполуки з більш вираженим токсичним впливом. Нітрити здатні окислювати гемоглобін до метгемоглобіну, що порушує транспортування кисню кров'ю та призводить до гіпоксії тканин. Споживання питної води, яка забруднена нітратами, є особливо небезпечним для дітей. Нітрати не мають кольору, запаху, смаку. Проведені дослідження показали, що вміст нітритів у даних зразках не виявлено.

Показник електропровідності не нормується нормативами для питної води, однак має важливе значення з точки зору технічного стану водопровідних систем (рис. 8). Підвищене значення електропровідності може спричинити розвиток корозії металевих елементів трубопроводів. Усі проаналізовані зразки води характеризуються підвищеною електропровідністю, що перевищує рекомендовані рівні для оптимальної експлуатації інженерних мереж.

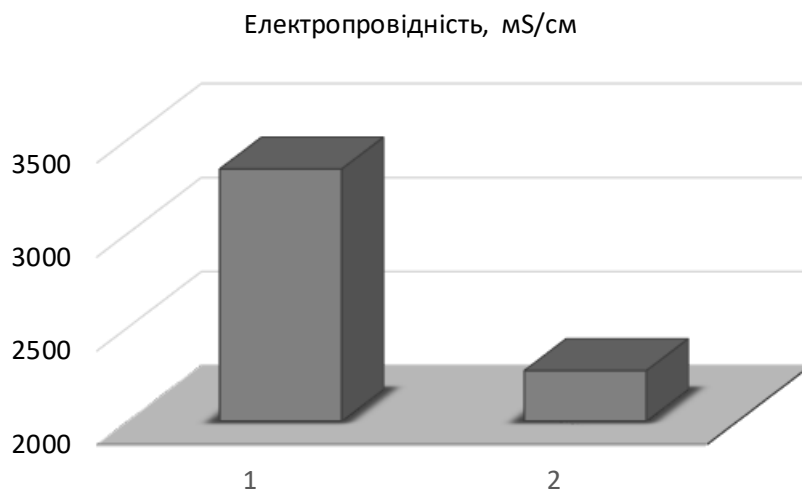


Рисунок 8. Електропровідність: 1 – колодязь в селі Комарівка Харківської області; 2 – колодязь в селі Підлиман Харківської області

Зразки води відібрані із колодязів с. Комарівка та с. Підлиман Харківської області досліджувалися на вміст хлоридів, сульфатів, амонію, марганцю та загального заліза.

Встановлено дещо підвищену концентрацію амонію у воді, а це може свідчити про вміст органічних залишків чи побутових стоків у питній воді. Цей показник відповідає нормативам згідно з національними та європейськими стандартами якості води.

У відібраних зразках води з колодязів не виявлено підвищеного вмісту хлоридів та сульфатів, що може свідчити про відсутність забруднення води солями хлорної та сірчаної кислоти, надлишок цих іонів може зумовлювати гіркий присмак води, негативно впливати на здоров'я людей та спричиняти корозію трубопроводів.

В досліджуваних пробах води не виявлено надлишкових концентрацій заліза.

Для оцінки якості питної води з колодязів селищ Комарівка і Підлиман Харківської області використано Національний стандарт України ДСТУ 4808:2007, згідно з яким визначено класи якості води для кожного об'єкта дослідження за окремими показниками (рис. 9).

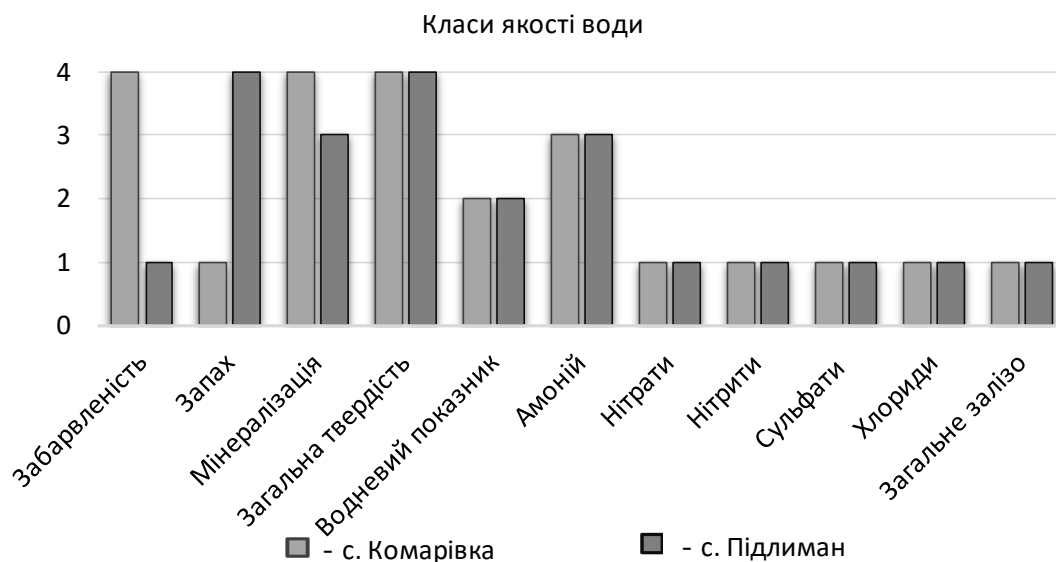


Рисунок 9. Класи якості води за окремими показниками

Національний стандарт ДСТУ 4808:2007 передбачає розподіл за класами якості води від 1 (відмінна, бажана якість води) до 4 класу (посередня, обмежено придатна, небажана якість води).

Досліджено, що в с. Комарівка Харківської області вода з колодязів належить до четвертого класу якості води, за такими показниками, як забарвленість, мінералізація, загальна твердість, також підвищений вміст амонію. У с. Підлиман такі показники, як запах і загальна твердість належать до четвертого класу якості води, а мінералізація, вміст амонію та водневий показник належать до третього та другого класу якості води відповідно. Вміст нітратів, нітритів, сульфатів та хлоридів в обох населених пунктах відповідає дуже добрій якості води.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що якість питної води з колодязів у селищах Комарівка та Підлиман Харківської області не повністю відповідає санітарно-гігієнічним нормативам^{43,44}, зокрема за показниками загальної твердості та мінералізації. Отримані результати свідчать про обмежену придатність води до споживання без попереднього очищення та необхідність впровадження сучасних методів очищення. З метою покращення якості питної води доцільно рекомендувати використання побутових систем фільтрації та установок зворотного осмосу. Важливим заходом є також організація регулярного моніторингу фізико-хімічних показників води у децентралізованих джерелах водопостачання.

5. ВИСНОВКИ

У роботі проведено комплексне дослідження фізико-хімічних показників якості питної води з колодязів у с. Комарівка та Підлиман Харківської області в умовах воєнних дій, а також здійснено їх порівняльний аналіз відповідно до чинних нормативів.

Розглянуто основні теоретичні аспекти якості питної води та її значення для здоров'я населення. Проаналізовано основні джерела забруднення водних джерел і встановлено, що найбільший вплив мають антропогенні чинники та наслідки воєнних дій. Визначено, що колодязі як децентралізовані джерела водопостачання є найбільш вразливими до забруднення.

Проведено комплексну оцінку якості питної води з колодязів досліджуваних населених пунктів. Досліджено такі фізико-хімічні показники: загальна твердість, водневий показник (рН), загальний солевміст, концентрації хлоридів, сульфатів, заліза, амонію, нітратів, нітритів та електропровідність, що дозволило об'єктивно оцінити стан води та її відповідність санітарно-гігієнічним нормативам.

Встановлено, що у с. Комарівка значення загальної твердості становить 18,72 ммоль/дм³, а мінералізації – 1670 мг/дм³, що перевищує вимоги до питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10 та вимоги Директиви Ради 98/83/ЄС. У с. Підлиман відповідні показники становлять 11,52 ммоль/дм³ та 1134 мг/дм³, що також перевищує нормативні значення. Слід відзначити, що концентрації нітратів, нітритів, амонію, сульфатів, хлоридів і заліза перебувають у межах допустимих норм, що свідчить про відсутність критичного органічного та токсичного забруднення.

За результатами оцінювання якості води відповідно до вимог ДСТУ 4808:2007 визначено, що досліджувана вода належить до III-IV класів якості води, що характеризує її як обмежено придатну для питного використання без попереднього очищення.

Отже, проведені дослідження підтверджують критичну ситуацію з якістю питної води в сільській місцевості Харківської області, яка зумовлена не лише природними факторами, а й наслідками воєнних дій. Наявні ризики для здоров'я населення потребують негайного реагування, включаючи впровадження систем локального очищення води, забезпечення доступу до альтернативних джерел, а також постійного моніторингу якості питної води.

⁴³ Хром'як У.В., Мільчаковський І.М. Військові дії в Україні як чинник утворення відходів. *XVII Міжнародна науково-методична конференція "БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ"*. 4-5 грудня 2025 р.: тези допов. Харків: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". 2025. С. 47-49.

⁴⁴ Хром'як У.В., Мільчаковський І.М. Фізико-хімічні показники питної води у колодязях селищ Комарівка та Підлиман Харківської області. *Міжнародну науково-практичну конференцію «Problems of Emergency Situations»*. 21 травня 2026 р.: тези допов. Черкаси: Національний університет цивільного захисту України. 2026. С. 215.