

<https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.3.333686>

УДК 342.77, 628.1(1-21):628.144.23, 556.32

Питання питного водопостачання населення під час воєнного стану (на прикладі міст України з населенням понад 100 тис. осіб, розташованих у межах Причорноморського артезіанського басейну)

E-mail: rud@hydrosafe.kiev.ua,
<https://orcid.org/0000-0002-4112-9746>;
natyurk@ukr.net,
<https://orcid.org/0009-0007-0620-4417>;
gural@hydrosafe.kiev.ua,
<https://orcid.org/0009-0005-1332-9985>;
vsaprykin@hydrosafe.kiev.ua,
<https://orcid.org/0009-0002-7112-2235>

Received / Надійшла до редакції:
26.05.2025

Received in revised form /
Надійшла у ревізованій формі:
29.08.2025

Accepted / Прийнята:
23.09.2025

*Corresponding author /
Автор для кореспонденції:
V.Yu. Saprykin, vsaprykin@hydrosafe.kiev.ua

Keywords: local drinking water supply, Prychornomorskyi artesian basin, groundwater, cities with a population of over 100 000, operational reserves and predicted resources, martial law.

Ключові слова: локальне питне водопостачання, Причорноморський артезіанський басейн, підземні води, міста 100-тисячники, експлуатаційні запаси та прогнозовані ресурси, воєнний стан.

Ю.Ф. Руденко¹, Н.А. Юркова^{1,2}, О.В. Гураль¹, В.Ю. Саприкін^{1*}

¹Державна установа «Науково-інженерний центр радіоїдгродоекологічних полігонних досліджень Національної академії наук України», Київ, Україна; ²Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», Київ, Україна

Issues of drinking water supply for the population during martial law (using the example of Ukrainian cities with a population of over 100,000 people located within Prychornomorskyi artesian basin)

Yu.F. Rudenko¹, N.A. Yurkova^{1,2}, O.V. Gural¹, V.Yu. Saprykin^{1*}

¹State Institution “Radioenvironmental Centre of the NAS of Ukraine”, Kyiv, Ukraine; ²State Research and Development Enterprise “State Geological Information Fund of Ukraine”, Kyiv, Ukraine

After the start of military operations in Ukraine, the issue of providing the population with drinking water became particularly acute due to the lack of stable functioning of a modern centralized water supply system in emergency situations. Given the high potential risks of massive armed damage to urban agglomerations with high population density and infrastructure facilities within residential areas, reliable provision of the social structure with drinking water is one of the most important factors in ensuring the life of the population.

The article considers scientific, methodological and practical aspects of organizing local (well room) water supply for the population during natural and man-made emergency situations, as well as military operations. Using the example of cities with a population of over 100,000 inhabitants, located within the Black Sea artesian basin, it was analyzed the basic principles of using groundwater for the purpose of organizing local water supply for the population.

The purpose of the research is development of recommendations aimed at increasing the reliability of water supply to the population based on the creation of local systems of protected well room water supply with groundwater or surface water of drinking quality during emergencies or martial law.

The results of the analysis and generalization of geological, hydrogeological and hydrochemical data for cities of Ukraine, which are located within the Prychornomorskyi artesian basin, with a population from 284 thousand people (Kherson) to 1016 thousand people (Odesa) are presented. Their provision with approved operational reserves or predicted resources of groundwater is determined. For local water supply of these cities during military operations or emergency natural or man-made situations, it is necessary to attract from 2.0 to 7.0 thousand m³/day of groundwater or surface water. Recommendations are provided for the creation of an extensive network of local (well room) water supply. Proposals have been developed for the cities of Kherson and Mykolaiv that can be implemented by attracting groundwater, and for the city of Odesa – surface and groundwater. The research is funded by the National Academy of Sciences of Ukraine. Their implementation is planned for 2023–2025.

© Видавець Інститут геологічних наук НАН України, 2025. Стаття опублікована за умовами відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

© Publisher Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2025. This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Цитування: Руденко Ю.Ф., Юркова Н.А., Гураль О.В., Саприкін В.Ю. Питання питного водопостачання населення під час воєнного стану (на прикладі міст України з населенням понад 100 тис. осіб, розташованих у межах Причорноморського артезіанського басейну). *Геологічний журнал*. 2025. № 3 (392). С. 55–65. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.3.333686>

Citation: Rudenko Yu.F., Yurkova N.A., Gural O.V., Saprykin V.Yu. 2025. Issues of drinking water supply for the population during martial law (using the example of Ukrainian cities with a population of over 100,000 people located within Prychornomorskyi artesian basin). *Geologichnij zhurnal*, 3 (392), 55–65. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.3.333686>

1. Вступ

Повномасштабна збройна агресія російської федерації спричинила значний негативний вплив на всі без винятку галузі економіки України та сфери суспільного життя, зокрема на галузь водного господарства.

Досвід, який ми отримали під час російсько-української війни, свідчить, що існуюча в Україні система водопостачання за рідкісним винятком є вразливою при воєнних діях та інших надзвичайних ситуаціях. Затверджена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 09.12.2022 р. № 1134-р «Водна стратегія України до 2050 року» потребує вдосконалення щодо стратегії розвитку водопостачання. У цьому документі немає жодного слова про водопостачання в період надзвичайних ситуацій або воєнного стану; нічого щодо відновлення практично зруйнованої системи моніторингу; стратегічна роль підземних вод відображена однією фразою: «Це стратегічний резерв України». А треба вказати, як його екологічно грамотно використовувати.

Маючи сусідство держави зі стійкою імперіалістичною ідеологією, Україна повинна розвивати всі основні ланки своєї життєдіяльності за принципами максимальної безпекової стійкості. Поряд з безпосереднім оборонним укріпленням це насамперед стосується і максимально стійкої системи водопостачання (Шевченко та ін., 2022; Шестопапов, 2022; Rudenko et al., 2023).

Започаткована у 2023 р. прикладна науково-дослідна робота «Підвищення надійності водопостачання населення під час можливих надзвичайних природних та техногенних ситуацій або запровадження військового стану за рахунок захищених підземних вод (для міст України, де мешкають понад 100 тис. осіб)» мала на меті розробку рекомендацій щодо організації локального (бюветного) водопостачання населення з розрахунку 5–7 л води на добу на одного мешканця (Шестопапов, 2022).

В Україні станом на 01.01.2021 р. налічується 44 міста з населенням понад 100 тис. осіб, близько третини з яких, на жаль, тимчасово окуповані: в Криму, Донецькій, Луганській, Запорізькій областях. Вирішення означеної проблеми навіть в умовах дефіциту захищених підземних вод питної якості у більшості випадків є можливим. Для міст, де немає розвіданих родовищ підземних вод, необхідно конкретно розглянути гідрогеологічні умови й оцінити можливість створення системи локального водопостачання

для питних потреб. При наявності розвіданих родовищ варто виходити за їх межі з метою охоплення всієї площі житлової забудови або її максимальної частини (при відсутності позитивних гідрогеологічних умов на всій території відповідної агломерації).

Зауважимо, що в мирний час система локального водопостачання буде працювати як складова існуючої мережі централізованого господарсько-питного водозабезпечення.

Станом на зараз Україна контролює 31 місто з населенням понад 100 тис. жителів. Автори згрупували їх за територіальною належністю до артезіанських басейнів, Українського щита і складчастих структур, виходячи з подібності геолого-гідрогеологічних умов (Шестопапов та ін., 2010).

В межах Причорноморського артезіанського басейну знаходяться три міста з населенням понад 100 тис. осіб, а саме: Миколаїв, Херсон та Одеса. Щодо першого з перелічених зауважимо, що питання локального (бюветного) та централізованого водопостачання розглядалось у статтях (Шестопапов та ін., 2019; Rudenko et al., 2023; Shestopalov et al., 2024). Тому питання щодо водопостачання м. Миколаїв під час виникнення природних і техногенних надзвичайних ситуацій або введення воєнного стану будуть віддзеркалені тільки у висновках.

Крім того, раніше були опубліковані результати аналогічних досліджень по п'яти містах з населенням понад 100 тис. осіб у межах Волино-Подільського артезіанського басейну (Rudenko et al., 2023), дев'яти містах у межах Українського щита (Руденко та ін., 2024, 2025), трьох містах Карпатського регіону (Rudenko et al., 2025).

2. Постановка проблеми і методика робіт

Виконані дослідження пов'язані насамперед з наслідками російської агресії, яка була спрямована не лише на знищення військової, а й критичної та цивільної інфраструктури нашої держави, в тому числі і водопостачання. Крім того, варто звернути увагу на відсутність в українських законодавчих і нормативних документах положень щодо забезпечення населення захищеною від забруднення питною підземною водою у необхідній кількості протягом можливих періодів надзвичайних ситуацій, включаючи воєнні дії. Це можна здійснити на базі розвитку мережі локального (бюветного) водопостачання.

На жаль, в Україні на теперішній час спостерігається значне зменшення використання підземних вод для централізованого водопостачання (Київ, Харків та інші міста). І якщо частка підземних вод у водопостачанні населення в Україні становить близько 20 %, то у країнах Європи вона переважно сягає 65 % (Шестопапов, Люта, 2024).

Згідно з інформацією одного з керівних документів спільної Стратегії імплементації Європейської Комісії з Водної Рамкової директиви (2000/60/ЄС) в Австрії та Данії частка підземних вод у водопостачанні населення дорівнює 99 %, в Угорщині – 96 %, Ісландії та Швейцарії – відповідно 94 і 93 %, в Італії – 80 %, у Німеччині – 72 %, у Франції – 62 %. У Греції та Португалії використовується однакова кількість підземних і поверхневих вод – 50/50. Однак у низці країн переважає частка поверхневих вод – це Великобританія (35 % підземних вод), Іспанія (21 %), Норвегія (13 %) (Common..., 2006).

Метою наших досліджень, що віддзеркалені в цій статті, є оцінка можливості створення мережі локального водопостачання у містах України, чисельність населення яких перевищує 100 тис. осіб, що територіально знаходяться в межах Причорноморського артезіанського басейну.

Методика авторських досліджень полягає в експертних оцінках можливості забезпечення міст України з населенням понад 100 тис. осіб питною водою під час надзвичайних ситуацій або воєнних дій, що спиралися на аналіз геолого-гідрогеологічних умов, даних про наявність експлуатаційних запасів і прогнозних ресурсів підземних вод, їх використанні й якості. У підсумку були розроблені рекомендації щодо створення мережі локального водопостачання населення.

Детально питання щодо доцільності проведених робіт та їх методики висвітлено в публікаціях (Rudenko et al., 2023; Руденко та ін., 2025).

3. Результати та їхнє обговорення

Причорноморський артезіанський басейн розташований в південній частині України й охоплює території Одеської, Миколаївської, Херсонської областей, західної половини Запорізької області та Рівнинного Криму. Більша частина басейну приурочена до Причорноморської западини, степової частини Кримського півострова, що розташована на північ від Гірського Криму – до Скіфської платформи.

Гідрогеологічні умови в регіоні складні через різноманітність та невтриманість поширення водоносних горизонтів і слабопроникних порід, фаціальну мінливість літологічного складу водомістких відкладів, строкатість якісного складу підземних вод (Білокопитова, 2016).

Основними водоносними горизонтами, охопленими регіональною оцінкою прогнозних ресурсів підземних вод, є горизонти в четвертинних, неогенових, палеогенових і крейдових відкладах, серед яких головним і, на більшій частині, єдиним джерелом водопостачання є широко розповсюджений потужний водоносний комплекс у неогенових відкладах (Саніна, Люта, 2024).

Найбільш водозбагачені сарматські, меотичні та понтичні відклади, підземні води яких використовуються майже повсюдно; води пліоценових утворень використовують у Присивашші та на узбережжі Чорного моря, середньоміоценових (конкських) порід – на сході басейну.

3.1. Місто Херсон

Місто Херсон є обласним центром Херсонської області з населенням 283,649 тис. осіб (станом на 01.01.2021 р.).

Водопостачання м. Херсон забезпечується за рахунок розвіданих експлуатаційних запасів підземних вод під час гідрогеологічних робіт 1962–1963, 1968–1970, 1974–1977, 2007–2009, 2012–2014, 2012–2017 років (Земляной, Пляскина, 1978; Бруяко, 2005; Лизогуб, 2007). За результатами цих робіт затверджені експлуатаційні запаси підземних вод по родовищах Херсонське, Херсонський річпорт і Теплоенергівське.

На даний час у районі м. Херсон знаходяться 15 ділянок родовищ (рис. 1).

У геоструктурному відношенні територія досліджень належить до північного крила Причорноморської западини. Це серія пластів осадових порід, що залягають моноклінально, занурюючись з півночі на південь в напрямку до осі западини.

За річною кількістю атмосферних опадів територія району відноситься до зони недостатнього зволоження. Кліматичні умови не сприяють поповненню запасів підземних вод.

Гідрографічна мережа району належить басейну р. Дніпро. Стік Дніпра був зарегульований греблею Каховського водосховища, яка знаходиться в 85 км від м. Херсон. Рівень води біля греблі піднятий на 16 м. Каховське водосховище з р. Дніпро являло собою єдину гідросистему.



Рис. 1. Ділянки родовищ підземних вод у районі м. Херсон

Fig. 1. Sites of groundwater fields in the Kherson city area

Створення Каховського водосховища спричинило значне підвищення рівня підземних вод неогенових відкладів у зоні понад 20 км, сприяло поповненню запасів підземних вод на території Херсонської області. Після підриву дамби Каховського водосховища російськими агресорами (06.06.2023 р.) р. Дніпро повернулася до меж старого русла. За гідрологічним районуванням територія відноситься до зони недостатньої водності, в якій виділяють правобережну частину недостатньої водності та лівобережну – надзвичайно низької водності. Норма середньорічного стоку становить $1,0\text{--}0,2 \text{ дм}^3/\text{с}\cdot\text{км}^2$, коефіцієнт стоку – $0,08\text{--}0,06$.

За гідрогеологічним районуванням територія розташована в Причорноморському артезіанському басейні. Підземні води приурочені до відкладів різного віку, генезису та літологічного складу – від тріщинуватої зони кристалічного фундаменту до четвертинних. Значне розповсюдження мають підземні води, що належать до неогенових відкладів, які вміщують водоносні

горизонти та комплекси напірних і безнапірних вод. Характерною відзнакою їх є нерівномірність обводненість, часте перешарування водоносних горизонтів і слабопроникних порід, наявність потужної товщі вапняків. Відмічається гідравлічний зв'язок між різними водоносними горизонтами.

У відкладах неогену виділені п'ять водоносних горизонтів, що характеризуються строкою мінералізацією та різною водозбагаченістю: понтичний, меотичний, верхньосарматський, середньосарматський та середньоміоценовий. У районі м. Херсон найбільше практичне значення для централізованого водопостачання має водоносний горизонт у верхньосарматських відкладах (рис. 2). У меотичних відкладах, що складаються з двох малопотужних шарів водоносних вапняків і пачки глини потужністю 2–4 м, що їх розділяє, виділяються два підгоризонти. Через їх малу потужність і підпорядковане значення серед водовмісних порід вапняків нижній підгоризонт при експлуатації об'єднується з верхньосарматським водоносним горизонтом, а верхній

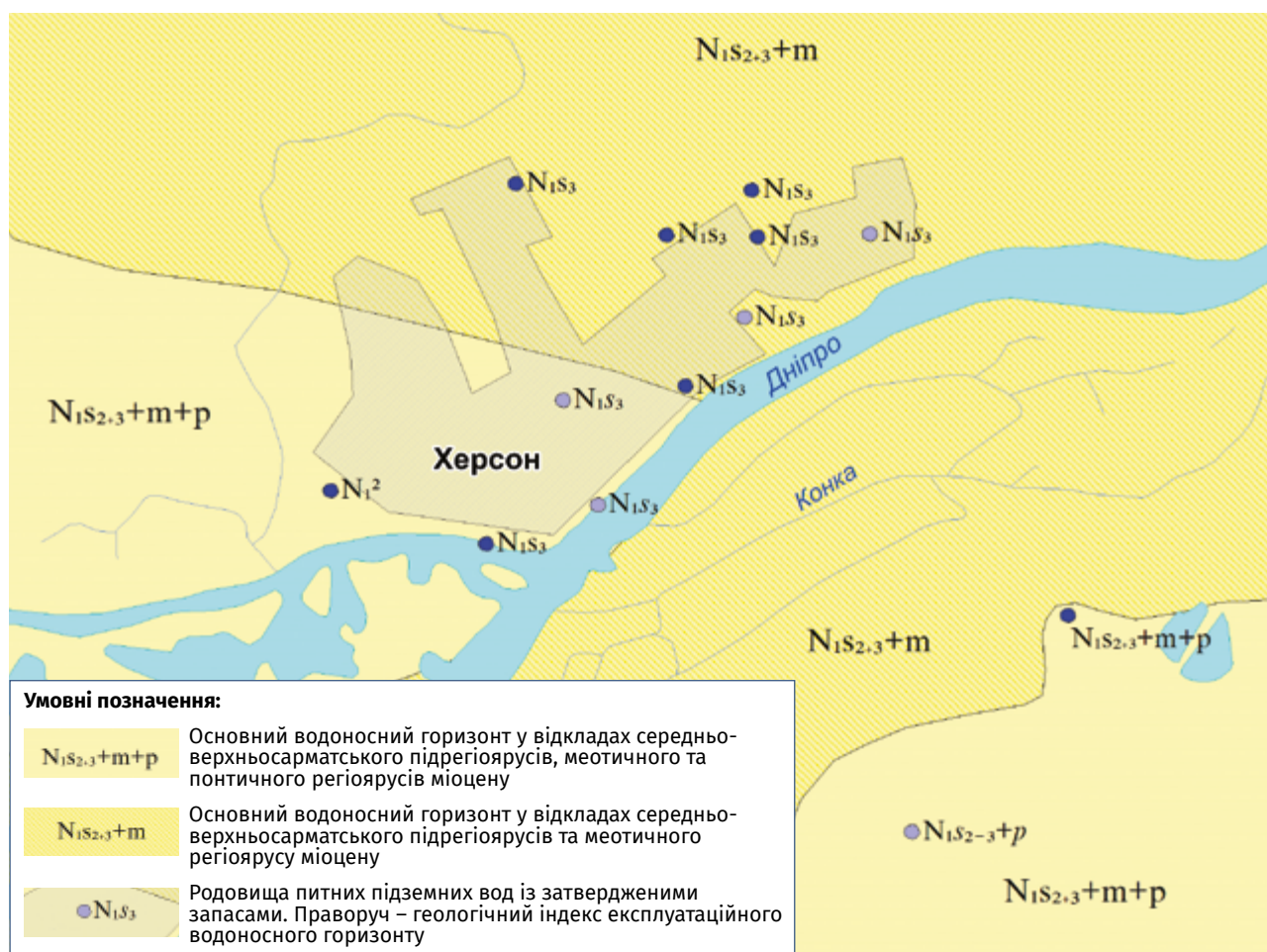


Рис. 2. Гідрогеологічна карта району м. Херсон
Fig. 2. Hydrogeological map of the Kherson city area

підгоризонт – з понтичним водоносним горизонтом. Таким чином, на правобережжі, в районі м. Херсон, виділені умовно тільки два водоносних горизонти – понтичний та верхньосарматський, які розділені між собою малопотужною пачкою меотичних глин. Значення водоносного горизонту в понтичних відкладах як джерела водопостачання невелике через незначні ресурси та підвищену мінералізацію.

Сучасне водопостачання м. Херсон забезпечується використанням підземних вод у неогенових відкладах. У 2020 р. видобуток у районі м. Херсон 68 водозаборами різних підприємств сягнув близько 55 тис. м³/добу. Це менше ніж 20 % від затверджених експлуатаційних запасів. Тобто, резерв експлуатаційних запасів питних підземних вод, що приурочені до верхньосарматського водоносного горизонту, значний.

Варто зауважити, що дуже інтенсивна експлуатація верхньосарматського водоносного горизонту з середини 1970-х до середини 1990-х років призвела до підтягування мінералізованих вод

з вищезалгаючих водоносних горизонтів. Тому варто виконувати додаткову водопідготовку підземних вод перед їх вживанням.

На наш погляд, локальне (бюветне) водопостачання міста має базуватися на використанні вже розвіданих запасів підземних вод. Виходячи з кількості населення міста (близько 284 тис. осіб), норми водопостачання на одну людину під час можливих надзвичайних ситуацій або воєнних дій (5–7 л/добу), а також кількості населення, яке може обслуговуватись з одного бювету (3–5 тис. мешканців міста), були виконані відповідні розрахунки, що наведені в табл. 1.

Таким чином, для організації локального водопостачання міста буде використано максимум 2,0 тис. м³/добу підземних вод, що становить 1,5 % від тих експлуатаційних запасів, які зараз не задіяні.

Водночас варто зазначити, що зміна гідродинамічної та гідрогеохімічної обстановок унаслідок руйнування греблі Каховської ГЕС може призвести до ряду проблем. Зокрема,

Таблиця 1. Розрахунок кількості та дебіту бюветів для локального водопостачання населення м. Херсон під час можливих надзвичайних ситуацій або воєнних дій

Table 1. Calculation of the number and flow rate of well-rooms for local water supply of the population of Kherson during possible emergency situations or military actions

Кількість населення, тис. осіб	Норма водопостачання на одну особу, л/добу	Кількість населення, закріпленого за одним бюветом, тис. осіб	Необхідна кількість бюветів, шт.	Дебіт одного бювету, м³/добу	Загальний дебіт усіх бюветів, м³/добу
284,0	5,0	3,0	95	15,0	1425,0
	7,0	3,0	95	21,0	1995,0
	5,0	5,0	57	25,0	1425,0
	7,0	5,0	57	35,0	1995,0

в результаті катастрофічного зниження рівня води у Каховському водосховищі, яке донедавна слугувало джерелом живлення для водоносного горизонту у неогенових відкладах у межах Причорноморського артезіанського басейну, прогнозується зниження рівня підземних вод. У такій ситуації нестабільного, порушеного режиму підземних вод також можна прогнозувати активізацію геохімічних процесів у техногенно створеній зоні аерації, складеній карбонатними породами. А це може призвести до погіршення якісних показників підземних вод водоносного горизонту у відкладах неогену (Саніна, Люта, 2024).

У зоні затоплення в результаті руйнування греблі Каховської ГЕС через їхнє розташування поблизу русла Дніпра можуть зазнати впливу від наслідків затоплення водозабірні споруди Херсонського родовища, що розробляється міським комунальним підприємством «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства міста Херсона».

Перелічені обставини вимагають прискіпливої уваги до контролю якості підземних вод, термінового відновлення їх моніторингу.

3.2. Місто Одеса

Місто Одеса є обласним центром Одеської області з населенням 1015,826 тис. осіб (станом на 01.01.2021 р.).

Водопостачання м. Одеса забезпечується в основному системами водогонів з р. Дністер, а також використанням підземних вод за допомогою водозаборів, які належать різним підприємствам міста. На даний час у межах м. Одеса знаходяться дві ділянки розвіданого Деволанівського родовища (Гузенко, 2005; Лизогуб, 2007).

У геоструктурному відношенні територія належить до північного крила Причорноморської западини, у геологічній будові якої задіяні породи від архею–протерозою до четвертинних відкладів. Шари осадових порід залягають моноклінально, занурюючись з півночі на південь в напрямку до осі западини.

Місто Одеса розташоване на північно-західному узбережжі Чорного моря в межах Причорноморської низовини.

Гідрографічна мережа території, що розглядається, належить басейну р. Дністер і басейну річок Причорномор'я (річки Барабой, Сухий Лиман). Майже всі річкові долини Причорноморської низовини закінчуються лиманами (Дністровський, Хаджибейський, Куяльницький, Тилігульський та ін.), що утворилися в результаті затоплення морем гирлових частин річкових долин. Дністровський лиман має вільне сполучення з морем. Інші – відділені від нього піщаними пересипами.

За гідрогеологічним районуванням територія розташована в Причорноморському артезіанському басейні, який відповідає північному крилу Причорноморської западини. Підземні води приурочені до відкладів різного віку – від тріщинуватих архей-протерозойських порід кристалічного фундаменту до голоценових і плейстоценових.

Протягом 1986–1996 рр. за заявкою інституту «Укрпівденкомунбуд» виконані геологорозвідувальні роботи на ділянці Турунчук-Дністровського родовища з метою резервного водопостачання м. Одеса. Продуктивний водоносний горизонт пов'язаний з алювіальними верхньоплейстоценовими відкладами надзаплавних терас р. Дністер, які залягають на верхньосарматських глинах міоцену.

За хімічним складом вода хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієва з мінералізацією 0,8–2,3 г/дм³, середньозважена мінералізація вод – до 1,5 г/дм³. Якість підземних вод не відповідає вимогам до питних вод за загальною мінералізацією (до 1,5 г/дм³), вмістом натрію (283 мг/дм³) та марганцю (до 0,6 мг/дм³), однак з урахуванням їх призначення для резервного водозабезпечення м. Одеса (за умови тривалого забруднення р. Дністер), використання підземних вод Турунчук-Дністровського родовища погоджено з Одеською обласною санітарно-епідеміологічною станцією. Водоносний горизонт в алювіальних верхньоплейстоценових відкладах на ділянці Турунчук-Дністровського родовища є природно незахищеним від поверхневого забруднення.

Основними водоносними горизонтами, які розповсюджені на даній території та придатні для господарсько-питного водопостачання населення в районі м. Одеса, є водоносний горизонт у верхньосарматських відкладах верхнього міоцену (рис. 3); водоносний горизонт в алювіальних верхньоплейстоценових відкладах р. Дністер – для районів, які прилягають до його долини, та для м. Одеса.

Для резервного водопостачання окремих підприємств та організації додаткового бюджетного

забезпечення населення питною водою на території м. Одеса на водоносний горизонт у верхньосарматських відкладах були пробурені (станом на 01.01.2005 р.) 218 артезіанських свердловин (рис. 4). Протягом 1980–2004 рр. загальний водовідбір по місту змінювався від 4,9 до 6,4 тис. м³/добу, в середньому 5,7 тис. м³/добу. Динаміка коливання водовідбору наведена на діаграмі (рис. 5).

У 2020 р. у районі м. Одеса видобуток підземних вод 35 водозаборами різних підприємств становив 0,9 тис. м³/добу, а у 2021 р. – 0,2 тис. м³/добу.

Освоєння затверджених експлуатаційних запасів підземних вод по м. Одеса в 2020 і 2021 рр. сягає менше ніж 1 %.

Експлуатаційні запаси підземних вод в алювіальних четвертинних відкладах долини рік Турунчук–Дністер для резервного водопостачання м. Одеса через економічну ситуацію не використовуються.

Визначимо необхідну кількість питної води та пунктів локального водопостачання для м. Одеса. Виходячи з кількості населення міста (1016 тис. осіб), норми водопостачання на одну людину під час можливих надзвичайних ситуацій або воєнних дій (5–7 л/добу), а також кількості населення, яке може обслуговуватись з одного бювету (5 тис. мешканців міста), були виконані відповідні розрахунки, що наведені в табл. 2.

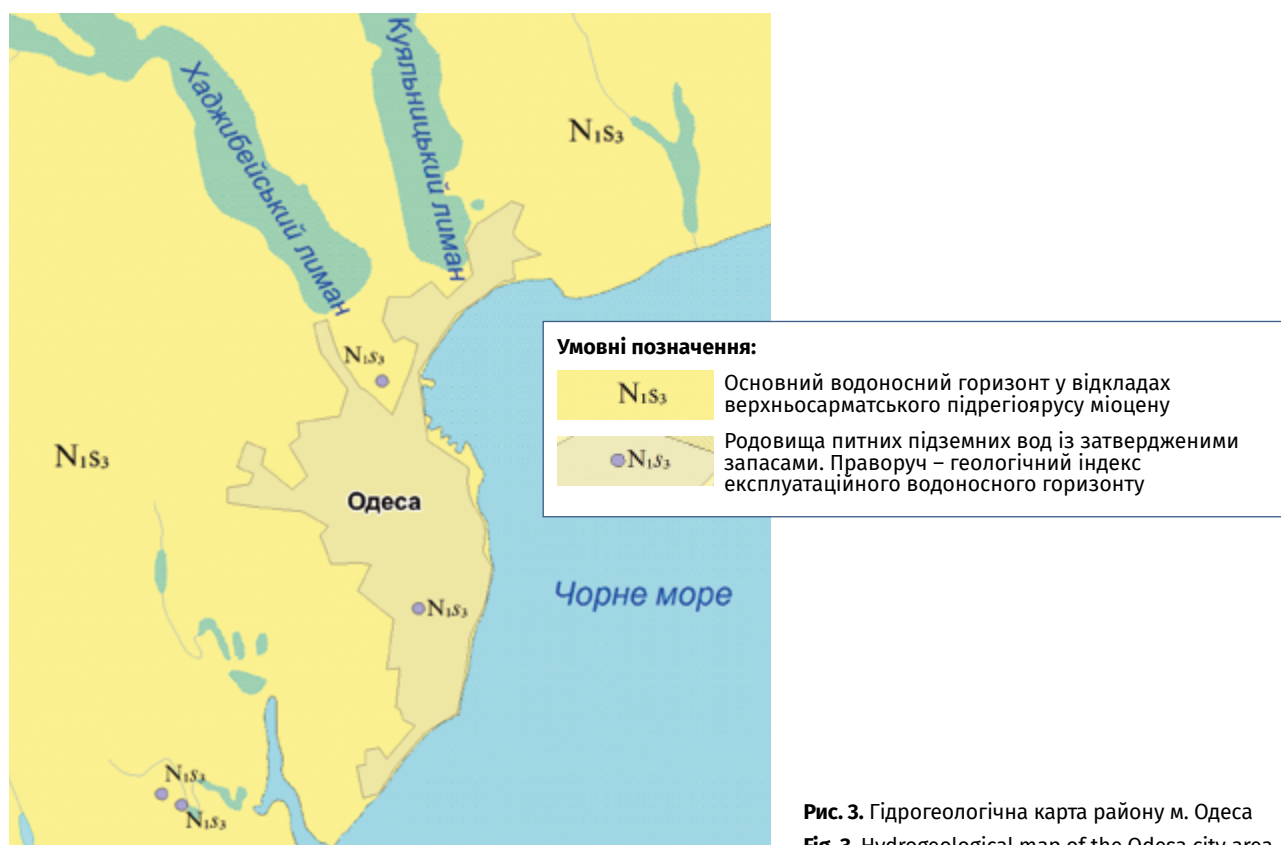
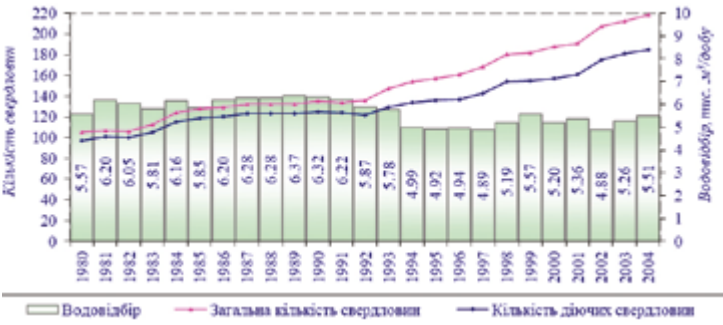
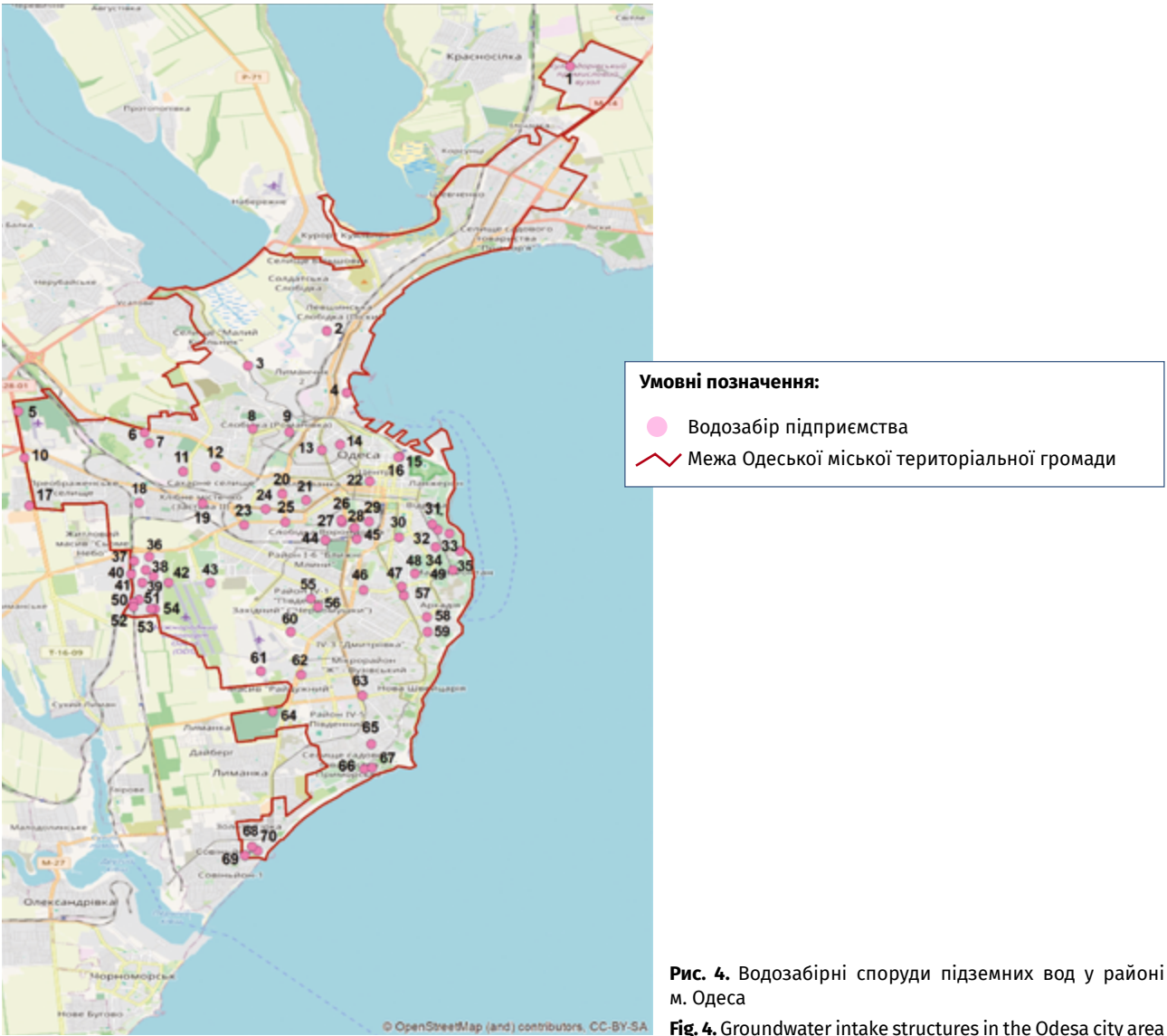


Рис. 3. Гідрогеологічна карта району м. Одеса

Fig. 3. Hydrogeological map of the Odesa city area



Таблиця 2. Розрахунок кількості та дебіту бюветів для локального водопостачання населення м. Одеса під час можливих надзвичайних ситуацій або воєнних дій

Table 1. Calculation of the number and flow rate of well-rooms(або pump rooms) for local water supply of the population of Odesa city during possible emergency situations or military actions

Кількість населення, тис. осіб	Норма водопостачання на одну особу, л/добу	Кількість населення, закріпленого за одним бюветом, тис. осіб	Необхідна кількість бюветів, шт.	Дебіт одного бювету, м³/добу	Загальний дебіт усіх бюветів, м³/добу
1016,0	5,0	5,0	203	25,0	5075,0
	7,0	5,0	203	35,0	7105,0

Таким чином, для організації локального водопостачання міста необхідно передбачити використання від 5,1 до 7,1 тис. м³/добу води питної якості.

Вирішити це питання можна тільки комплексно – за рахунок поверхневих і підземних вод. Щодо останніх, то як перспективний для локального водопостачання міста варто розглядати верхньосарматський водоносний горизонт верхнього міоцену, який експлуатується багатьма свердловинами промислових підприємств Одеси.

Безумовно, що інші питання, пов'язані з організацією локального водопостачання міст Херсон та Одеса (розташування бюветів, буріння свердловин, автономне енергопостачання, встановлення компактних систем поліпшення якості води, фінансування запланованих робіт та ін.), повинні вирішуватися з місцевими органами управління із залученням фахівців підприємств, які мають досвід у виконанні запланованих робіт.

4. Висновки

1. Розроблені методичні засади щодо вирішення проблеми організації локального водопостачання населення під час можливих надзвичайних ситуацій або воєнного стану. На тепер вони полягають в аналізі геолого-гідрогеологічних умов території досліджень, наявності затверджених експлуатаційних запасів і прогнозних ресурсів підземних вод, їх якості та використанні. Рациональне вирішення питання використання водних ресурсів для локального водопостачання міст, що розглядаються, можливе за умови їх розгляду як комплексних водогосподарських проблем (екологічних, комунальних, енергетичних тощо).

2. Гідрогеологічні умови Причорноморського артезіанського басейну досить складні через різноманітність та невитриманість поширення водоносних горизонтів і слабкопроникних порід, фаціальну мінливість літологічного складу водомістких відкладів, строкатість якісного складу підземних вод.
3. Основними водоносними горизонтами, які можна розглядати з точки зору організації локального, а місцями і централізованого водопостачання, є четвертинний, неогеновий, палеогеновий та крейдяний. Найперспективнішим з перелічених водоносних горизонтів є неогеновий.
4. Серед трьох міст (Херсон, Миколаїв, Одеса), населення яких перевищує 100 тис. осіб та які знаходяться в межах артезіанського басейну, що розглядається, вирішити проблему локального водопостачання за рахунок підземних вод на 100 % можна в м. Херсон (2,0 тис. м³/добу), цілком реально це зробити і в м. Миколаїв (3,3 тис. м³/добу) за умови проведення стадії детальної розвідки верхньосарматського водоносного горизонту в межах міста, але тільки частково – в м. Одеса (потреба – 5,1–7,1 тис. м³/добу).
5. Особливу увагу варто привернути до якості підземних вод. Не виключено погіршення її показників у зв'язку з руйнацією греблі Каховського водосховища (м. Херсон), підтягуванням поверхневих вод високої мінералізації з Бузького лиману (м. Миколаїв) та Чорного моря (м. Одеса). У зв'язку з цим варто заздалегідь передбачити встановлення портативних приладів підготовки води в мережі локального водопостачання цих міст.

Після початку воєнних дій в Україні питання забезпечення населення питною водою постало особливо гостро у зв'язку з відсутністю стабільного функціонування сучасної централізованої системи водозабезпечення в умовах надзвичайних ситуацій. Враховуючи високі потенційні ризики масованих вогневих уражень міських осередків з високою щільністю населення та інфраструктурних об'єктів у межах територій житлової забудови, надійне забезпечення соціальної структури питною водою є одним з найважливіших факторів життєзабезпечення населення.

В статті розглянуто науково-методичні і практичні аспекти організації локального (бюветного) водопостачання населення під час надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, а також воєнних дій. На прикладі міст з населенням понад 100 тис. жителів, що розташовані в межах Причорноморського артезіанського басейну, проаналізовано основні засади використання підземних вод з метою організації локального водопостачання населення.

Метою досліджень є розробка рекомендацій, спрямованих на підвищення надійності водопостачання населення на базі створення локальних систем захищеного бюветного водозабезпечення підземною/поверхневою водою питної якості під час надзвичайних ситуацій або воєнного стану.

Представлені результати аналізу й узагальнення геолого-гідрогеологічних і гідрохімічних даних по містах України з населенням від 284 тис. осіб (м. Херсон) до 1016 тис. осіб (м. Одеса), які розташовані в межах Причорноморського артезіанського басейну. Визначена забезпеченість їх затвердженими експлуатаційними запасами підземних вод або прогнозними ресурсами. Для локального водопостачання цих міст під час воєнних дій або надзвичайних природних чи техногенних ситуацій необхідно залучити від 2,0 до 7,0 тис. м³/добу підземних/поверхневих вод. Надані рекомендації щодо створення розгалуженої мережі локального (бюветного) водопостачання. Для міст Херсон і Миколаїв розроблені пропозиції, які можна реалізувати за рахунок залучення підземних вод, а для м. Одеса – поверхневих і підземних вод. Дослідження фінансуються Національною академією наук України. Їх виконання передбачено у 2023–2025 рр.

Список літератури

- Білокопитова Н.А. Дослідження умов формування підземних водних ресурсів на території Причорноморського артезіанського басейну (тема № 541). Київ: Фонди ДНВП «Геоінформ України», 2016.
- Бруйко А.В. Звіт про оцінку стану прогнозних ресурсів та експлуатаційних запасів підземних вод в Херсонській області, виконаного в 1999–2005 рр. Одеса: Фонди ДНВП «Геоінформ України», 2005.
- Гузенко З.Є. Оцінка стану прогнозних ресурсів та експлуатаційних запасів підземних вод Одеської області. Одеса: Фонди ДНВП «Геоінформ України», 2005.
- Земляной В.В., Пляскина М.И. Отчет о детальной разведке подземных вод для водоснабжения г. Херсона. Южно-Украинская КГГ и ИГП. Симферополь: Фонды ГНПП «Геоинформ Украины», 1978.
- Лизогуб В.О. Звіт з підготовчого періоду до переоцінки прогнозних ресурсів та експлуатаційних запасів підземних вод Причорноморського артезіанського басейну в межах Одеської, Миколаївської та Херсонської областей. Одеса: Фонди ДНВП «Геоінформ України», 2007.
- Руденко Ю.Ф., Юркова Н.А., Гураль О.В., Саприкін В.Ю. Деякі питання локального питного водопостачання населення під час воєнного стану (на прикладі міст України з населенням понад 100 тис. осіб). Ч. 1. *Мінер. ресурси України*. 2024. № 4. С. 64–70. <https://doi.org/10.31996/mru.2024.4.64-70>
- Руденко Ю.Ф., Юркова Н.А., Гураль О.В., Саприкін В.Ю. Деякі питання локального питного водопостачання населення під час воєнного стану (на прикладі міст України з населенням понад 100 тис. осіб). Ч. 2. *Мінер. ресурси України*. 2025. № 2. С. 74–80. <https://doi.org/10.31996/mru.2025.2.74-80>
- Саніна І.В., Люта Н.Г. Щодо забезпеченості експлуатаційними запасами питних підземних вод Дніпропетровської, Запорізької, Миколаївської та Херсонської областей. *Мінер. ресурси України*. 2024. № 3. С. 61–68. <https://doi.org/10.31996/mru.2024.3.61-68>
- Шевченко О.Л., Кондратюк Є.І., Чарний Д.В. Автономні системи водопостачання підземними водами – необхідний запобіжник гуманітарних катастроф в умовах воєнної агресії. *Геол. журн.* 2022. № 3 (380). С. 3–17. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2022.3.255733>
- Шестопалов В.М. Проблеми збереження та ефективного використання якісних підземних вод у контексті водної безпеки України: Стенограма доповіді на засіданні Президії НАН України 11 травня 2022 року. *Вісн. НАН України*. 2022. № 7. С. 69–74. <https://doi.org/10.15407/visn2022.07.069>
- Шестопалов В.М., Білинов П.В., Лютий Г.Г., Саніна І.В., Руденко Ю.Ф. Сучасні принципи гідрогеологічного районування. *Зб. наук. пр. УкрДГРІ*. 2010. № 3–4. С. 147–157.
- Шестопалов В.М., Люта Н.Г. Щодо оптимального співвідношення поверхневих і підземних вод у водопостачанні населення в Україні. *Мінер. ресурси України*. 2024. № 1. С. 41–49. <https://doi.org/10.31996/mru.2024.1.41-49>
- Шестопалов В.М., Руденко Ю.Ф., Стеценко Б.Д. Підземні води верхньосарматського водоносного горизонту як резервне джерело питного водозабезпечення Миколаєва (Україна). *Геол. журн.* 2019. № 2 (367). С. 5–17. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2019.2.169930>
- Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 15 Guidance on Groundwater Monitoring. https://circabc.europa.eu/sd/a/e409710d-f1c1-4672-9480-e2b9e93f30ad/GroundwaterMonitoringGuidanceNov2006_FINAL-2.pdf
- Rudenko Yu., Yurkova N., Saprykin V., Gural O. Creation of a reliable water supply system for the urban population with protected groundwater in connection with possible emergency situations or military operations. *Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment: Proc. of XVII Int. Sci. Conf.*, November 07–10, 2023. Kyiv: EAGE, 2023. P. 1–5. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520207>
- Rudenko Yu., Yurkova N., Saprykin V., Gural O. Increasing the Reliability of Water Supply to the Population During Possible Natural and Man-Made Emergencies or the Introduction of Martial Law through Protected Groundwater (for Ukrainian Cities with a Population of over 100 Thousand People). *18th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*, Apr. 2025. Kyiv: EAGE, 2025. P. 1–6. <https://www.earthdoc.org/content/papers/10.3997/2214-4609.2025510224>
- Shestopalov V., Rudenko Y., Koliabina I., Stetsenko B., Yaroshenko K. Groundwater for urban water supply in Ukraine: a case study of Mykolaiv (Military challenges and lessons for the future). *Acque Sotterranee – Italian Journal of Groundwater*. 2024. Vol. 13, No. 3. P. 79–89. <https://doi.org/10.7343/as-2024-772>
- References
- Bilokopytova N.A. 2016. Research into the conditions for the formation of groundwater resources in the territory of the Black Sea artesian basin (topic No. 541). Kyiv: Funds of the State Enterprise “Geoinform of Ukraine” (in Ukrainian).
- Bruyako A.V. 2005. Report on the assessment of the state of forecast resources and operational reserves of groundwater in the Kherson region, carried out in 1999–2005. Odesa: Funds of the State Enterprise “Geoinform of Ukraine” (in Ukrainian).
- Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 15 Guidance on Groundwater Monitoring. https://circabc.europa.eu/sd/a/e409710d-f1c1-4672-9480-e2b9e93f30ad/GroundwaterMonitoringGuidanceNov2006_FINAL-2.pdf
- Guzenko Z.E. 2005. Assessment of the state of forecast resources and operational reserves of groundwater in the Odesa region. Odesa: Funds of the State Enterprise “Geoinform of Ukraine” (in Ukrainian).
- Lyzogub V.O. 2007. Report on the preparatory period for the re-assessment of forecast resources and operational reserves of groundwater of the Black Sea artesian basin within the Odesa, Mykolaiv and Kherson regions. Odesa: Funds of the State Scientific and Technological Enterprise “Geoinform of Ukraine” (in Ukrainian).
- Rudenko Yu., Yurkova N., Saprykin V., Gural O. 2023. Creation of a reliable water supply system for the urban population with protected groundwater in connection with possible emergency situations or military operations. *Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment: Proc. of XVII Int. Sci. Conf.*, November 07–10, 2023. Kyiv: EAGE, p. 1–5. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520207>
- Rudenko Yu., Yurkova N., Saprykin V., Gural O. 2025. Increasing the Reliability of Water Supply to the Population During Possible Natural and Man-Made Emergencies or the Introduction of Martial Law through Protected Groundwater (for Ukrainian Cities with a Population of over 100 Thousand People). *18th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*, Apr. 2025. Kyiv: EAGE, 2025. P. 1–6. <https://www.earthdoc.org/content/papers/10.3997/2214-4609.2025510224>
- Rudenko Yu., Yurkova N., Gural O., Saprykin V. 2024. Some issues of local drinking water supply of the population during martial law (using the example of Ukrainian cities with a population of over 100 thousand people). Part 1. *Mineral resources of Ukraine*, 4, 64–70. <https://doi.org/10.31996/mru.2024.4.64-70> (in Ukrainian).
- Rudenko Yu., Yurkova N., Gural O., Saprykin V. 2025. Some issues of local drinking water supply of the population during martial law (using the example of Ukrainian cities with a population of over 100 thousand people). Part 2. *Mineral resources of Ukraine*, 2, 74–80. <https://doi.org/10.31996/mru.2025.2.74-80> (in Ukrainian).

- Sanina I.V., Lyuta N.G. 2024. On the availability of operational reserves of drinking groundwater in Dnipropetrovska, Zaporizka, Mykolaivska and Khersonska regions. *Mineral resources of Ukraine*, 3, 61–68. <https://doi.org/10.31996/mru.2024.3.61-68> (in Ukrainian).
- Shestopalov V.M. 2022. Problems of preservation and effective use of high-quality groundwater in the context of water security of Ukraine: Transcript of the report at the meeting of the Presidium of NAS of Ukraine, May 11, 2022. *Visnyk NAN Ukrainy*, 7, 69–74. <https://doi.org/10.15407/visn2022.07.069> (in Ukrainian).
- Shestopalov V.M., Blinov P.V., Lyutyi H.H., Sanina I.V., Rudenko Yu.F. 2010. Modern principles of hydrogeological zoning. *Zbirnyk naukovykh prats UkrDHR*, 3–4, 147–157 (in Ukrainian).
- Shestopalov V.M., Lyuta N.G. 2024. On the optimal ratio of surface and groundwater in water supply of the population in Ukraine. *Mineral resources of Ukraine*, 1, 41–49. <https://doi.org/10.31996/mru.2024.1.41-49> (in Ukrainian).
- Shestopalov V.M., Rudenko Yu.F., Stetsenko B.D. 2019. Groundwater of the Upper Sarmatian Aquifer as a Reserve Source of Drinking Water Supply for Mykolaiv (Ukraine). *Geologichnij zhurnal*, 2 (367), 5–17. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2019.2.169930> (in Ukrainian).
- Shestopalov V., Rudenko Y., Koliabina I., Stetsenko B., Yaroshenko K. 2024. Groundwater for urban water supply in Ukraine: a case study of Mykolaiv (Military challenges and lessons for the future). *Acque Sotterranee – Italian Journal of Groundwater*, 13 (3), 79–89. <https://doi.org/10.7343/as-2024-772>
- Shevchenko O.L., Kondratyuk E.I., Charny D.V. 2022. Autonomous underground water supply systems are a necessary safeguard against humanitarian disasters in conditions of military aggression. *Geologichnij zhurnal*, 3 (380), 3–17. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2022.3.255733> (in Ukrainian).
- Zemlyanoy V.V., Plyaskina M.I. 1978. Report on detailed exploration of groundwater for water supply of the city of Kherson. South Ukrainian KGG and IGP. Simferopol: Funds of the State Scientific and Technological Enterprise “Geoinform of Ukraine” (in Russian).