



ШЕСТОПАЛОВ

Вячеслав Михайлович — академік НАН України, директор Державної установи «Науково-інженерний центр радіогідроекологічних полігонних досліджень Національної академії наук України»

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЯКІСНИХ ПІДЗЕМНИХ ВОД У КОНТЕКСТІ ВОДНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

**Стенограма доповіді на засіданні
Президії НАН України 11 травня 2022 року**

Доповідь присвячено огляду проблеми забезпечення населення України якісною водою з підземних родовищ, яка особливо актуалізувалася сьогодні, в умовах активних бойових дій під час агресії РФ проти України. Зазначено, що в НАН України є вагомі теоретичні і практичні напрацювання, спрямовані на використання альтернативних джерел водопостачання та забезпечення їх безперервної роботи, що сприятиме мінімізації наслідків можливих техногенних катастроф, пов'язаних з руйнуванням об'єктів та комунікацій соціального значення.

Шановний пане президенте!

Шановні члени Президії, колеги!

Проблема забезпечення населення України якісною питною водою є першочерговою і однією з найбільш соціально значущих, оскільки життя неможливе без питної води, а її якість і достатня кількість безпосередньо впливають на стан здоров'я людей. Якісна питна вода — один з визначальних чинників епідеміологічної та екологічної безпеки життєдіяльності людини.

Як відомо, основними джерелами водопостачання є поверхневі (річки, водосховища, великі озера) та підземні води. Особливостями поверхневих вод є відносна легкість їх отримання у достатній кількості, але вони дуже вразливі до різного типу забруднень і чутливо реагують на негативні зміни погоди та клімату. Кількість і якість підземних вод залежать переважно від геолого-гідрологічних умов їх залягання, але при цьому вони значно більше захищені від забруднень, а їх кількість більш стала в часі, ніж поверхневих вод.

Ступінь використання тих чи інших видів водних ресурсів залежить, крім іншого, від системи господарювання і так званої

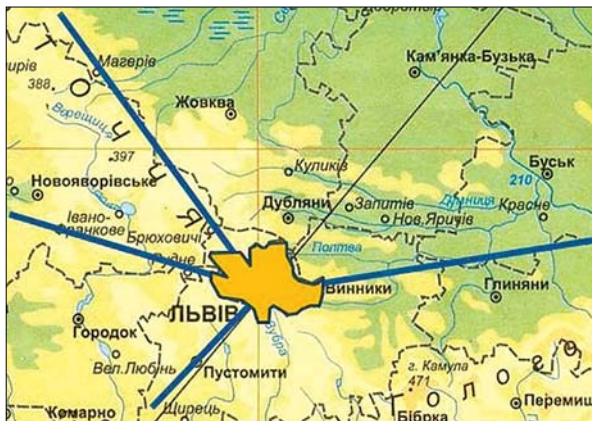


Рис. 1. Водоводи з різних родовищ підземних вод для забезпечення водопостачання м. Львів

водної культури держави. Так, в Україні частка підземних вод у питному водопостачанні не перевищує 30–35 %. Якщо ж звернутися за прикладами до близьких до України за природними гідрологічними і гідрогеологічними умовами країн Європи, то, скажімо, в сусідній Польщі потреби комунального водопостачання на 72 % задовольняються підземними водами, у Німеччині з її великою кількістю і щільністю населення – на 70 %, а в Угорщині – навіть на 96%! В Австрії і Данії цей показник становить 99 %, в Ісландії – 94 %, у Швейцарії – 93 %, в Італії, Словаччині, Хорватії – від 80 до 85 %.

Найбільш яскравим прикладом максимально можливого використання підземних вод в Україні є Львів. Хоча місто розташоване між річками Дністер і Західний Буг, які, до речі, значно чистіші, ніж Дніпро поблизу Києва, комунальне водопостачання тут майже повністю забезпечується з підземних джерел. Однак при цьому в повній відповідності до вимог безпеки у Львові є кілька ниток водоводів з різних родовищ підземних вод на північному заході, заході, півдні і сході від міста (рис. 1). Звичайно, як завжди, і тут є проблеми, зокрема пов'язані із зонами санітарної охорони в Жидачеві, Зубрі, на відомому військовому полігоні, і ці проблеми, безумовно, потрібно вирішувати, але стратегічно, в безпековому плані, враховуючи конкретні природні умови, організація водопостачання Львова є дуже вдалою та ефективною.

У Луцьку, Тернополі, Рівному, Хмельницькому, Полтаві також досить добре організовано систему захищеного централізованого водопостачання з використанням напрацьованих гідрогеологів. Проте у Харкові, Чернігові, Києві та деяких інших містах спостерігаються зовсім інші тенденції. Наприклад, у Києві у 80-х роках минулого століття в межах міста гідрогеологи розвідали запаси підземних вод обсягом 724 тис. м³ на добу, а в радіусі 25 км – 1 млн 205 тис. м³ на добу. Після Чорнобильської аварії в столиці видобували близько 600 тис. м³ підземних вод на добу. Проте починаючи з 90-х років у зв'язку зі скороченням обсягів виробництва сформувалася стійка тенденція до зменшення потреб у воді. При цьому приватизація водоканалів у великих містах, зокрема й у Києві, призвела до значного скорочення обсягів використання підземних вод, тоді як використання поверхневих вод хоча і зменшилося, але не настільки сильно. Так, у Києві використання підземних вод у водопостачанні міста скоротилося в 9 разів, а загальна централізована подача води – лише в 2,5–3 рази. Такий перекис у діяльності водоканалів у бік використання поверхневих вод є дуже небезпечним і потребує втручання держави та застосування нею регулювальних важелів, як це відбувається у більшості розвинених країн світу.

Чомусь у деяких наших чиновників сформувалася думка, що підземних вод в Україні обмаль, а тому варто орієнтуватися лише на використання поверхневих вод. Саме про це йдеться у проєкті відповідної стратегії розвитку водної політики України, яку було розроблено в 2021 р., на жаль, без залучення фахівців-гідрогеологів.

Але що ж ми маємо насправді? Станом на початок 2021 р. в Україні зареєстровано 719 розвіданих родовищ підземних вод із загальними експлуатаційними запасами 16 284,9 тис. м³ на добу, проте використовують їх усього лише на 9,3 %! Ще менше використовують прогнозні ресурси підземних вод, які необхідно переоцінити і хоча б частково дорозвідати. Ось така різниця між нашим стихійно-ринковим

буттям і західним досвідом господарювання у водній царині.

Не кращі справи й у сільській місцевості. З 26 тис. українських сіл лише 27 % мають централізоване водопостачання. Більшість селян користуються водою з неглибоких криниць, тобто з ґрунтового горизонту, який часто забруднений нітратами, залишками пестицидів та іншими токсичними речовинами. Обов'язкового контролю якості таких вод в Україні немає.

Усе це, на жаль, свідчить про низький рівень водної культури нашої держави, а отже, потрібні активні зусилля для виправлення цієї ситуації в післявоєнний період.

Разом з тим події воєнного часу переконливо засвідчили, що стале функціонування соціальної та критичної інфраструктури нагально потребує забезпечення можливості використовувати альтернативні джерела водопостачання, насамперед надійно захищені підземні води.

У Законі України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» в редакції 2017 р. наголошено, що «в разі виникнення надзвичайних ситуацій...», що призводять до припинення постачання води споживачам, керівники підприємств питного водопостачання зобов'язані негайно в порядку, визначеному Законом України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», ...вжити заходів щодо охорони джерел та систем централізованого водопостачання та ліквідації причин і наслідків цих надзвичайних ситуацій та організації роботи пунктів розливу питної води». Проте в жодному з чинних законодавчих документів, що регламентують забезпечення питною водою населення та більшості підприємств у разі виникнення надзвичайних ситуацій, не йдеться про необхідність мати альтернативне, надійно захищене джерело водопостачання, облаштоване ще до настання надзвичайної події. А саме таким джерелом і є підземні води.

Ще у 1986 р., в перші місяці після аварії на Чорнобильській АЕС, міжвідомча гідрогеоло-



Рис. 2. Черги за водою в Маріуполі і Чернігові, березень-квітень 2022 р.

гічна комісія при штабі Академії наук України з ліквідації наслідків катастрофи рекомендувала провести буріння близько 300 свердловин у Київській та Житомирській областях, а також у м. Київ. Свердловини, пробурені тоді у столиці, згодом було перетворено на бювети.

У період нинішньої широкомасштабної агресії Російської Федерації проти України внаслідок активних бойових дій було зруйно-

вано централізовані водозабори в Маріуполі, Чернігові, Миколаєві та інших українських містах, що призвело до гуманітарних водних катастроф (рис. 2). У Луганській області понад 1 млн людей залишилися без питної води. До речі, у Миколаєві, який зараз героїчно бореться за своє виживання, вже пробурено 14 свердловин для локального водопостачання, і тепер потрібні лише засоби для поліпшення якості питної води. А у Львові 3 травня 2022 р. після руйнації електромережі внаслідок ракетного обстрілу вже протягом однієї години було підключено автономні генератори і відновлено водопостачання. Таке швидке реагування на виникнення надзвичайної ситуації стало можливим завдяки завчасно вжитим заходам з підготовки всіх служб міста та допомозі Ізраїлю, який передав Львову ці генератори.

Отже, гадаю, тепер нарешті всім стає зрозумілою необхідність побудови в Україні ешелюваної системи водопостачання, яка була б максимально стійкою в разі виникнення будь-якої надзвичайної ситуації, зокрема й спричиненої воєнними діями. Ця система має передбачати наявність таких елементів:

- для централізованого водопостачання — не менш як два джерела водопостачання, з яких хоча б одне має використовувати ресурси підземних горизонтів, продубльовану систему енергопостачання, максимально захищені системи водозбору та водопідготовки, в тому числі й (у разі потреби) систему поліпшення якості води;

- для локального питного водопостачання — систему б'юветів (за необхідності оснащену засобами поліпшення якості води) з автономним резервним енергоживленням насосів і максимально можливим захистом як обладнання, так і людей, які стоятимуть у черзі по воду.

Що стосується б'юветів, то слід зазначити, що воду з них населення використовує переважно для пиття і приготування їжі, тобто на одну людину щодня в середньому потрібно 5–7 літрів води, що в десятки разів менше, ніж витрачається для питного і санітарно-гігієнічного водопостачання. Це означає, що навіть у разі малих дебітів свердловин можна органі-

зувати б'юветне постачання води з розрахунку, що один б'ювет обслуговуватиме орієнтовно від 1 до 6 тис. жителів, залежно від типу навколишньої забудови та дебіту свердловини.

Організація практичної роботи з побудови стійкої локальної системи водопостачання, з огляду на поточну ситуацію, має охоплювати такі етапи:

- 1) проведення попереднього аналізу гідрогеологічних умов у містах щодо наявності підземних вод, ступеня їх захищеності від забруднень та якості води, вибір придатного водоносного горизонту або горизонтів, орієнтовна попередня оцінка можливого дебіту свердловин;

- 2) погодження з місцевими органами управління місць для створення б'юветів та заходів з організації відповідних робіт;

- 3) буріння і дослідження свердловин на кількість та якість води;

- 4) підключення до централізованого і автономного енергопостачання і, за необхідності, встановлення компактних систем поліпшення якості води, забезпечення захисту обладнання та людей тощо.

Передусім зазначені вище роботи слід проводити в містах, які зараз борються за свою водну безпеку і в яких є можливості для організації такої діяльності. Прикладом може бути вже згаданий Миколаїв, якому для завершення робіт потрібна лише деяка незначна допомога. До таких міст належать також Запоріжжя, Кривий Ріг, Дніпро, Одеса та деякі інші. В цих містах є відповідні можливості і засоби, необхідно лише поставити конкретні завдання. В містах обласного підпорядкування для створення локальної системи водопостачання варто залучати сили з обласних центрів. Другими на черзі мають бути міста, де бойові дії припинилися, але небезпека їх поновлення поки що залишається. Це, наприклад, Суми, Чернігів, Охтирка, а також міста Київщини — Бровари, Ірпінь, Гостомель, Буча та ін. В подальшому зазначені роботи слід виконати і в інших регіонах України.

Повертаючись до проблем середньострокової перспективи, слід зауважити, що під час післявоєнної відбудови повністю зруйнованих

міст доцільно створювати роздільні системи централізованого питного і санітарно-гігієнічного (технічного) водопостачання, як це вже почали робити в місцях нових забудов у розвинених країнах, а також облаштовувати локальні джерела питної води. Такий підхід дозволяє в десятки разів скоротити потреби саме в питній воді, що відкриває ширші можливості для забезпечення її найвищої якості, зокрема завдяки постачанню з підземних джерел.

Дуже важливою ланкою посилення водної безпеки нашої держави є відновлення в достатньому обсязі гідрогеологічних робіт, які виконує Геологічна служба України, і посилення їх наукового супроводу з боку НАН України. У 70-х роках минулого століття Геологічна служба за активної участі фахівців Академії наук України провела досить велике і ґрунтовне дослідження з оцінки прогнозних ресурсів підземних вод України. Однак з роками змінилися умови господарювання, з'явилися нові наукові результати, і отримані тоді кількісні показники зараз виявляються не зовсім правильними. Тому за нашою ініціативою Геологічна служба України на початку 2000-х років поставила собі за мету здійснення силами своїх підрозділів великої підготовчої роботи в цьому напрямі, а фахівці Національної академії наук мали забезпечити науковий супровід цих робіт і виконати заключне математичне моделювання для кількісної оцінки прогнозних ресурсів підземних вод. Але багаторічне послідовне скорочення фінансування Геологічної служби України призвело до руйнації її підрозділів і неможливості втілення в життя цих стратегічних планів. У результаті останнім часом щорічні звіти Геологічної служби ґрунтуються на некоректних показниках прогнозних ресурсів, які не можна використовувати для практичних цілей. Тому після війни обов'язково потрібно повернутися до вирішення цієї проблеми, відновити гідрогеологічний колектив Геологічної служби хоча б до рівня початку 2000-х років і підсилити гідрогеологічний осередок у НАН України.

З огляду на те, що в Україні, ще за довоєнними даними, 4 міста, 60 селищ міського типу і 19 тис. сіл досі не мають централізованого

водопостачання, завдання з оптимального забезпечення їх централізованим і локальним постачанням водою потрібно вирішувати на державному рівні, а не стихійно, як це відбувалося в останні роки. Зокрема, необхідно провести цілеспрямовані пошуково-розвідувальні роботи. Зусилля бізнесу в цьому напрямі мають бути регламентовані відповідними нормативно-правовими актами і підкріплені преференціями для ефективного використання підземних вод з дотриманням вимог екологічної безпеки.

Дуже гостро стоїть також проблема оптимізації моніторингу підземних вод, який за останні десятиліття звели практично нанівець. Наведу такий приклад: у Данії, яка за розмірами приблизно дорівнює нашій середній області, функціонує більше пунктів моніторингу підземних вод, ніж у всій Україні.

Гідрогеологи НАН України, незважаючи на труднощі з фінансуванням, продовжують виконувати важливі дослідження з виявлення закономірностей формування ресурсів підземних вод, їх аномальних проявів і відповідних геолого-геофізичних факторів, штучного поповнення, якості і, зокрема, впровадження сучасних термодинамічних методів при дослідженні якості питних і мінеральних лікувальних підземних вод, виявлення нових типів цих вод, а також їх захисту та реабілітації від забруднення нафтопродуктами, радіонуклідами, тощо. Досліджується і така важлива проблема, як роль води у перетворенні мінералів верхньої мантії і кори у зв'язку з вивченням поведінки водню і його пошуковими перспективами.

Отже, повертаючись до основної теми доповіді, зазначу, що вже сьогодні в Академії можна виконати низку завдань, зокрема таких:

- *гідрогеологи* могли б розробити методичний документ щодо вибору джерел підземних вод для локального водопостачання і розпочати їх аналіз в окремих містах;
- *енергетики* — подати свої пропозиції щодо автономного енергопостачання локальних і централізованих систем водозабезпечення;
- *економісти* — підготувати проекти змін і необхідні супровідні матеріали до зазначених

вище законів та відповідних нормативно-правових актів, а також пропозиції щодо стимулювальних заходів з метою збільшення використання підземних вод у системах питного водопостачання;

• *хіміки*, які впродовж багатьох років успішно займаються проблемою поліпшення якості

води, можуть оцінити ступінь компактності відповідних установок і можливість виробництва найбільш придатних їх різновидів як сьогодні, так і в майбутньому, адже проблема габаритів для локального водопостачання має велике значення.

Дякую за увагу!

Viacheslav M. Shestopalov

Radioenvironmental Centre of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3223-3074>

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

The report is devoted to the problem of providing the population of Ukraine with quality water from underground deposits, which has become especially relevant today, in the conditions of active hostilities during the aggression of the Russian Federation against Ukraine. It is noted that the NAS of Ukraine has significant theoretical and practical results in the using alternative sources of water supply and ensuring their uninterrupted operation, which will contribute to minimizing the consequences of possible man-made disasters associated with the destruction of objects and communications of social importance.