

Прокопов В.О.,  
Липовецька О.Б.

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З ПІДЗЕМНИХ ВОДОДЖЕРЕЛ УКРАЇНИ З ПОГЛЯДУ ВПЛИВУ НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України»

**Резюме.** У статті аналізуються результати досліджень якості підземних вод, що використовуються для централізованого питного водопостачання населених пунктів окремих областей України. Встановлені пріоритетні показники мінерального складу підземних вод і їх комбінації, які не відповідають нормативним вимогам. Показано, що в багатьох населених пунктах України при централізованому питному водопостачанні використовують підземну воду, наближену за своїм складом до мінеральної води. Розглянуто мінеральний склад питної води з точки зору впливу на стан здоров'я населення. Обговорюється актуальність для України вивчення впливу некондиційної по мінеральному складу питної води на стан здоров'я населення.

**Ключові слова:** підземна вода, мінеральна вода, мінеральний склад води, здоров'я населення.

### Вступ

В Україні для виробництва питної води, окрім поверхневих вод, які на сьогодні за рівнем забруднення повсюдно не відповідають гігієнічним вимогам, використовують і підземні води. Зазвичай підземні води розглядаються як найбільш пріоритетні джерела централізованого питного водопостачання, оскільки для більшості з них характерний стабільний хімічний склад та вони, на відміну від поверхневих вод, менше піддаються антропогенному забрудненню. Натомість у багатьох регіонах нашої країни є підземні води, які використовуються для централізованого питного водопостачання, що за окремими показниками не завжди відповідають високій якості та мають підвищені рівні переважно хімічних речовин, що характеризують мінеральний склад води. Не відповідність якості підземних вод нормативним вимогам пов'язана як з природними факторами, так і з антропогенним впливом на них різних джерел забруднення.

Якість питної води може мати різноманітні, прямі чи опосередковані, зв'язки з порушеннями стану здоров'я населення та розвитком не тільки інфекційних, але і неінфекційних захворювань. Рівень останніх в Україні за останні роки значно зріс. Подібна тенденція є характерною і для більшості країн світу, де темпи зростання поширеності неінфекційних хвороб (сечостатевої, травної, ендокринної систем, системи кровообігу, новоутворень), в тому числі пов'язані з використанням неякісної питної води, є досить значними [1]. Звідси стає очевидною актуальність подальшого вивчення цієї важливої медико-соціальної про-

блеми, а саме стану здоров'я населення у зв'язку з використанням у водопостачанні некондиційних за хімічним складом питних вод та їх ролі у формуванні неінфекційної захворюваності.

**Мета роботи** — аналіз ситуації, що склалася в Україні з якістю питної води з підземних джерел, та визначення основних напрямків вивчення впливу мінерального складу води на стан здоров'я населення.

### Задачі роботи:

- оцінити стан підземних вод України, що використовуються для централізованого питного водопостачання;
- визначити основні показники мінерального складу підземних вод та їх комбінації, які не відповідають нормативним вимогам;
- обґрунтувати актуальність вивчення впливу некондиційної питної води за мінеральним складом на стан здоров'я населення.

### Матеріали та методи

Оцінка стану підземних джерел водопостачання проводилася на підставі аналізу результатів досліджень якості води, виконаних лабораторіями водоканалів за останні 2-3 роки. Для перевірки відтворюваності результатів фізико-хімічного складу води нами проводились вибіркові дослідження окремих зразків води. Визначення показників якості підземної води, що централізовано подається населенню, проводили за загальноприйнятими стандартними методиками.

### Результати досліджень

Загальні прогнозні ресурси підземних вод питної якості розподілені на території України вкрай нерівномірно і становлять 61689,2 тис. м<sup>3</sup>/добу.

Таблиця 1. Загальний видобуток та використання підземних вод по Україні за останні роки

Показники	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.
Забір води підземних водних джерел, тис. м <sup>3</sup> /добу	6817,81	6475,00	6247,69	5486,50	5453,31
Використано підземних вод					
у тис. м <sup>3</sup> /добу	4713,86	4608,90	4437,80	3837,83	3630,73
у % від забору підземних вод	69,1	71,2	71	70	66,6

Розвідані експлуатаційні запаси підземних вод свідчать про великі потенційні можливості розширення їх використання практично в усіх регіонах України, особливо в регіонах з істотним забрудненням поверхневих вод, а також для невеликих водоспоживачів з потребою в питній воді до 30-50 тис. м<sup>3</sup>/добу. За експлуатаційними запасами підземних вод, Україна належить до країн з високим рівнем вивченості родовищ підземних вод, однак ця вивченість доволі нерівномірна. Загалом найбільш дослідженими є підземні води у центральній та східній частині України, у північній й південній частині вони вивчені менше.

Підземні води, що видобуваються в Україні, використовуються на господарсько-питні, виробничі, сільськогосподарські потреби, на зрошення та на промисловий розлив, при чому потреба в них зростає в зв'язку з тим, що можливості розширення використання поверхневих вод вже в основному вичерпані [2, 3]. Зведена інформація щодо видобутку та використання підземних вод в Україні за період 2006-2010 рр. наведена у таблиці 1.

Як свідчать дані таблиці 1, забір підземних вод в нашій країні у динаміці поступово зменшується. У 2010 р. в порівнянні з 2006 р. видобуто підземної води менше на 1364,49 тис. м<sup>3</sup>/добу (на 20 %), а також і менше її використано на 1083,13 тис. м<sup>3</sup>/добу (на 23 %).

Більша частка підземної води у всі роки спостереження, що проілюстровано на рис. 1, використовується для питних потреб населення. При цьому в динаміці чітко простежується тенденція до зменшення використання підземних вод в питному водопостачанні. В той же час, на жаль, підземні води повсюдно все ще залишаються значним джерелом забезпечення водою промисловості, що з позицій гігієни, є нерациональним.

Моніторинг води з під-

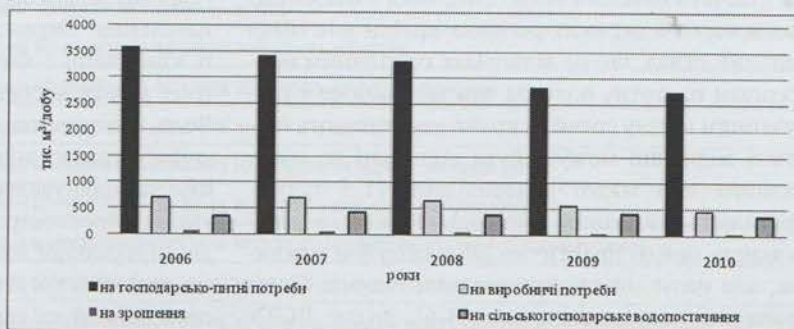
земних джерел свідчить, що майже 50 % води за показниками якості не відповідає гігієнічним нормативам. Для багатьох населених пунктів в різних регіонах країни такі води є практично єдиним джерелом питної води. Водоносні горизонти тут достатньо не захищені від проникнення забруднень з поверхні, а також бічного притоку з поверхневих водойм. В сучасних умовах постійно зростає кількість безгоспних свердловин та свердловин, які потребують тампонажу. Існування таких свердловин є загрозою для забруднення водоносних горизонтів та виникненню надзвичайних еколого-гігієнічних ситуацій.

Аналіз результатів дослідження води підземних водозаборів України, які наведені у таблиці 2, свідчить, що найчастіше виявляються відхилення якості підземної води за показниками сухого залишку, хлоридів, сульфатів, жорсткості, заліза, марганцю, а також нітратів та фтору.

Концентрації у воді окремих речовин перевищують допустимі рівні від 3-5 разів і більше (рис. 2). При цьому лише поодинокі артезіанські водопроводи мають споруди для кондиціонування води.

Сольовий склад некондиційних питних вод з підземних вододжерел має відхилення стосовно гігієнічних нормативів від 2-3 до 4-7 показників. Питні води підземних водозаборів Кіровоградської, Миколаївської, Одеської, Львівської, Івано-Франківської областей та АР Крим не від-

Рисунок 1. Використання підземних вод в різних галузях за останні роки



Таблиця 2. Склад води підземних вододжерел, що надається населенню централізовано без кондиціонування, по областях України

Область	Показники складу води						
	загальна мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>	загальна жорсткість, ммоль/дм <sup>3</sup>	сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	марганець, мг/дм <sup>3</sup>	нітрати, мг/дм <sup>3</sup>
Дніпропетровська	≤ 1830	≤ 15,5	≤ 585	≤ 492	d 1,9	*	*
Донецька	1500-3144	14-33	500-1200	d940	2,85-9,0	≤ 1,4	≤ 112
Запорізька	*	*	*	*	≤ 0,3	≤ 0,5	*
Івано-Франківська	*	7,5-18,4	*	*	0,35-10	*	*
Кіровоградська	≤ 1200	≤ 15	≤ 515	*	*	*	*
Луганська	1300-2800	≤ 28	260-1450	300-1100	0,3-3,2	≤ 0,3	≤ 80
Львівська	*	≤ 10	*	*	≤ 1,0	*	*
Миколаївська	≤ 1960	≤ 10,2	*	≤ 700	*	*	*
Одеська	*	≤ 11	*	*	*	*	< 55
Полтавська	≤ 1920	*	*	≤ 600	≤ 0,7	*	*
Херсонська	1307-4700	7,6-40	525-1350	360-1300	≤ 0,24	*	80-140
Черкаська	*	*	*	*	≤ 2,5	≤ 0,22	*
АР Крим	≤ 3000	≤ 24	*	≤ 950	*	*	*

Примітка. \* – показник знаходиться в межах гігієнічного нормативу відповідно до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10

«Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

повідують нормативам в основному за 2–3 показниками. Відхилення від нормативів у мінеральному складі питної води за 4–7 показниками найчастіше зустрічаються у підземних водах східних та південно-східних (Донецькій, Луганській, Дніпропетровській, Херсонській) областей країни (табл. 3).

Крім того, підземна вода часто не відповідає нормативам за вмістом фтору. Аналіз ситуації, яка склалася в Україні, також свідчить, що значна частина населення змушена регулярно вживати питну воду, яка за показниками мінерального складу не відповідає фізіологічній повноцінності.

Відповідно до Європейських стандартів величина мінералізації води в 1 г/дм<sup>3</sup> є загальновизнаною для розподілу води на питні та мінеральні. Як свідчать наведені вище дані, вода з підземних вододжерел в окремих регіонах країни має мінеральний склад, що не відповідає гігієнічним нормативам на питну воду. За класифікацією, з урахуванням вмісту солей, в країні переважають підземні води, що можуть бути віднесені до мінеральних вод малої мінералізації (1-5 г/дм<sup>3</sup>). Тривалість вживання мінеральної води з лікувальною метою практично обмежена 4-6 тижнями, але пити мінеральну воду на протязі більш тривалого часу недопустимо [4-6]. Згідно ДСТУ

878-93 «Води мінеральні питні. Технічні умови» лікувально-столові води застосовуються як лікувальні відповідно до призначення лікаря і як столові напої не систематично.

За критерієм мінералізації, підземні води у Херсонській, Донецькій та Луганській областях (мінералізація 1,3-4,7 г/дм<sup>3</sup>, сульфати 260-1450 мг/дм<sup>3</sup>, хлориди 300-1300 мг/дм<sup>3</sup>) подібні за складом до сульфатно-хлоридних мінеральних лікувально-столових вод Львівської області («Золочівська» або «Яворівська»). Підземна вода у Миколаївській області (мінералізація до 1,9 г/дм<sup>3</sup>, хлориди до 700 мг/дм<sup>3</sup>) наближена за своїм складом до мінеральної води «Кримська» (АР Крим).

Наукові розробки свідчать, що хімічний склад питної води є не тільки показником її якості, але і фактором, що бере участь в формуванні здоров'я населення. Окремі мінеральні речовини води та їх комбінації є факторами малої інтенсивності і тому мають неспецифічну дію на організм [7-9]. Вода, яка за складом та рівнями компонентів класифікується як мінеральна, може виконувати, як вже наголошувалось, лікувальну функцію, але за умови короткострокового вживання. Лікувальна дія мінеральної води на організм людини доведена стосовно багатьох хвороб органів травлення, сечостатевої та серцево-судинної систем. В той

же час, якщо вживати мінеральну воду в якості питної, на протязі десятків років, а то і всього життя, то її позитивний вплив перетворюється у негативний, оскільки лікувальний ефект проявляється лише при дотриманні часу, показань та протипоказань до вживання такої води. Тривале вживання мінералізованої питної води може сприяти порушенню водно-сольового балансу, розвитку захворювань шлунково-кишкового тракту, сечостатевої та серцево-судинної систем та погіршувати перебіг вже існуючих захворювань [8-11]. Споживання нестандартної питної води на протязі тривалого часу призводить до підвищення загальної неінфекційної захворюваності населення країни за рахунок зростання кількості хвороб, що реагують на надлишок або нестачу у воді конкретних макро- та мікроелементів. Позитивна дія на організм мінеральних вод та окремих компонентів сольового складу питної води достатньо добре вивчена, а от питання довготривалого впливу некондиційної за мінеральним складом питної води з різним вмістом та рівнем компонентів, їх співвідношень тощо, на стан здоров'я населення ще потребує поглибленого вивчення та наукового осмислення.

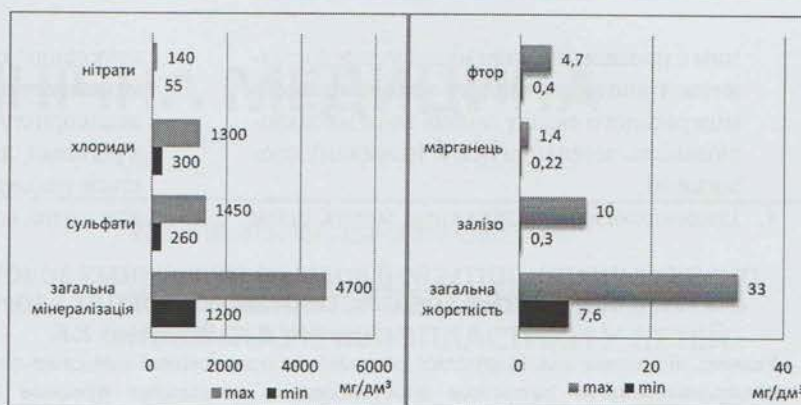


Рисунок 2. Діапазон відхилень у сольовому складі підземних вод України

**Висновки**

1. Аналіз якості питної води з підземних джерел, що експлуатуються в багатьох регіонах України, свідчить про наднормативний вміст у такій воді окремих хімічних речовин, пріоритетними з яких є сухий залишок, хлориди, сульфати, загальна жорсткість, залізо, марганець, нітрати, фтор. У некондиційній питній воді відхилення від гігієнічних нормативів мають від 2-3 до 4-7 показників, перевищуючи ГДК у 2-10 разів.
2. Найбільш небезпечними регіонами країни, де експлуатуються підземні джерела з відхиленнями якості питної води від гігієнічних нормативів є Донецька, Луганська, Херсонська області та АР Крим.
3. В ситуації, що склалася в Україні, актуаль-

Таблиця 3.

Варіанти пріоритетних комбінацій хімічних речовин у підземній воді, що не відповідають гігієнічним нормативам

Комбінація гідрохімічних показників	
кількість показників	найменування інгредієнтів
2	Загальна жорсткість-залізо
	Залізо-марганець
3	Загальна мінералізація-загальна жорсткість-сульфати
	Загальна мінералізація-хлориди-залізо
	Загальна мінералізація-загальна жорсткість-хлориди
4	Загальна мінералізація-загальна жорсткість-сульфати-хлориди
	Загальна мінералізація-загальна жорсткість-сульфати-залізо
5	Загальна мінералізація-загальна жорсткість-сульфати-хлориди-залізо
	Загальна мінералізація-загальна жорсткість-сульфати-хлориди-нітрати
6	Загальна мінералізація-загальна жорсткість-сульфати-хлориди-залізо-марганець
	Загальна мінералізація-загальна жорсткість-сульфати-хлориди-залізо-нітрати
7	Загальна мінералізація-загальна жорсткість-сульфати-хлориди-залізо-марганець-нітрати

ним є проведення епідеміологічних досліджень з вивчення впливу некондиційного мінерального складу питної води на захворюваність населення при її тривалому споживанні.

4. Епідеміологічні дослідження мають стати

науковою основою для обґрунтування комплексу заходів по оптимізації питного водокористування населення. Насамперед в регіонах, де для питних потреб споживається некондиційна за мінеральним складом питна вода.

#### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ВОДОИСТОЧНИКОВ УКРАИНЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Прокопов В.А., Липовецкая Е.Б.

*Резюме.* В статье анализируются результаты исследований качества подземных вод, используемых для централизованного питьевого водоснабжения населенных пунктов отдельных областей Украины. Установлены приоритетные показатели минерального состава подземных вод и их комбинации, которые не отвечают нормативным требованиям. Показано, что во многих населенных пунктах Украины при централизованном питьевом водоснабжении используют подземную воду, приближенную по своему составу к минеральной воде. Рассмотрен минеральный состав питьевой воды с точки зрения воздействия на состояние здоровья населения. Обсуждается актуальность для Украины изучения влияния некондиционной по минеральному составу питьевой воды на состояние здоровья населения.

*Ключевые слова:* подземная вода, минеральная вода, минеральный состав воды, здоровье населения.

#### ASSESSMENT OF THE QUALITY OF DRINKING WATER FROM THE UNDERGROUND WATER SOURCES OF UKRAINE FROM THE POINT OF VIEW OF THE EFFECT ON THE POPULATION HEALTH STATE

Prokopov V.A., Lipovetska Ye.B.

*Abstract.* The results of the study of the quality of the underground water used for the centralized drinking water supply of the settlements of separate Ukrainian regions are analyzed in the article. The prior indices of mineral content of underground water and their combinations, not in agreement with the standard requirements, have been determined. It is shown that in many settlements of Ukraine with the centralized water supply the underground water is used, it is similar to mineral water by its content. Mineral content of drinking water from the point of view of the effect on the population health state has been dealt with. Actuality of the study of the effect by mineral content of non-standard drinking water on the population is discussed.

*Keywords:* underground water, mineral water, mineral content of the water, health of the population.

#### Список використаної літератури

1. Медико-демографічна ситуація та організація медичної допомоги населенню у 2010 році: підсумки діяльності системи охорони здоров'я та реалізація Програми економічних реформ на 2010-2014 роки «Заможне суспільство, конкурентноспроможна економіка, ефективна держава» / МОЗ України. – К., 2011. – 104 с.
2. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2010 році / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К., 2011. – 564 с.
3. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання / за ред. Е. А. Ставицького, Г. І. Рудька, Є. О. Яковлева. – Т. 1. – Київ-Чернівці, 2011. – 347 с.
4. Води мінеральні питні. Технічні умови : ДСТУ 878-93. – К., 1993. – 90 с.
5. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : ДСанПіН 2.2.4-171-10. – К., 2012. – 55 с.
6. Шестопапов В. М. Классификация минеральных вод Украины / В. М. Шестопапов – К.: Макком, 2003. – 121 с.
7. Рахманин Ю. А. Методологические проблемы диагностики и профилактики заболеваний, связанных с воздействием факторов окружающей среды / Ю. А. Рахманин, Г. И. Румянцев, С. М. Новиков // Гигиена и санитария. – 2001. – № 5. – С. 3-7.
8. Влияние воды с различной степенью жесткости на сердечно-сосудистую систему / А. И. Левин, Ж. В. Новиков, С. И. Плитман и др. // Гигиена и санитария. – 1981. – № 10. – С. 16-19.
9. Лутай Г. Ф. Химический состав питьевой воды и здоровье населения / Г. Ф. Лутай // Гигиена и санитария. – 1992. – № 1. – С. 13-15.
10. Роль водного фактора в формировании неинфекционной патологии населения Ростовской области по данным социально-гигиенического мониторинга / Г. В. Айдинов, Л. И. Прядко, С. А. Скворцова, Н. Н. Яицкова // Материалы V научной сессии Ростовского ГМУ. – Т. 1. – Ростов-на-Дону, 2010. – С. 33-34.
11. Дичка Л. В. Вплив мінеральної води різних типів при використанні як питної на стан здоров'я населення : автореф. дис...к.мед.н. / Л. В. Дичка – Київ, 2008. – 20 с.