

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА
ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ СІЛЬСЬКИХ
МІСЦЕВОСТЕЙ У МЕЖАХ БЕРЕЖАНСЬКОГО РАЙОНУ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

***Н. М. ГЛОВИН, кандидат педагогічних наук
О. В. ПАВЛІВ, кандидат ветеринарних наук
ВП НУБІП України «Бережанський агротехнічний інститут»***

Розглянуто основні антропогенні чинники хімічного і токсикологічного забруднення джерел децентралізованого водопостачання у сільських населених пунктах. Проведено комплексну оцінку рівня забрудненості води і виявлено залежність якості підземних вод від сезонних змін на прикладі сільських місцевостей у межах Бережанського району Тернопільської області.

Ґрунтова вода, криниця, хімічний показник забруднення, токсикологічний показник забруднення, твердість води

Загальнодержавна цільова програма сталого розвитку сільських територій на період до 2020 року [1] передбачає забезпечення постійного контролю якості навколишнього середовища у сільських населених пунктах, у т.ч. джерел водопостачання, поліпшення стану здоров'я населення та оздоровлення соціально-екологічної ситуації в Україні. Водні ресурси будь-якої держави є одним із найбільш визначальних стратегічних факторів у забезпеченні функціонування економіки та здоров'я населення.

У сільській місцевості поширене використання децентралізованих джерел водопостачання (колодязів та індивідуальних свердловин). Всі вони мають нормативну зону санітарної охорони (це одна з основних санітарних вимог) яка запобігає токсикологічному і хімічному забрудненню води у них. Що стосується розміщення колодязів на території приватного домоволодіння, то, враховуючи невелику площу земельних ділянок, на них неможливо створити необхідну зону їх санітарної охорони. Тому, поряд із джерелом водопостачання часто знаходяться і господарські споруди для тварин, і туалети з вигребами, і гнойові купи, які є джерелами нітратів, що призводять до забруднення ґрунту і, відповідно, ґрунтової води в ній [9]. Найбільш розповсюдженим є забруднення підземних вод сульфатами, хлоридами, сполуками азоту (нітрати, аміак, амоніт), нафтопродуктами, фенолами, сполуками заліза,

важкими металами, що робить їх непридатними для використання у питних цілях [5]. Більш детально у наших дослідженнях ми зупинилися на вивченні проблеми глобального забруднення ґрунтових вод в Україні неорганічними сполуками нітрогену, серед яких переважають нітрати. Основними джерелами забруднення є мінеральні добрива, рідкі стоки з тваринницьких комплексів, природні опади, а також органічні відходи [6, 7, 8]. Слід відмітити, що нітратний азот є найбільш рухомою формою азотних сполук у ґрунті: вони легко вимиваються необхідним потоком води аж до рівня ґрунтових вод, де відбувається постійне їх нагромадження, а в результаті – нітратне забруднення. Однак у ґрунті їх вміст незначний [5].

Бережанський район переважно аграрний, а тому сільськогосподарське виробництво стало одним з найбільших забруднювачів водних ресурсів, зокрема підземних. Небезпечним джерелом забруднення природних вод, особливо у періоди весняної повені і зливових паводків, є дифузні стоки з сільськогосподарських угідь. З них виноситься в середньому у 3-4 рази більше біогенних і завислих речовин, ніж з природних угідь [10]. Отже, якщо врахувати стан забруднення підземних джерел, то питання задоволення потреб сільського населення у питній воді високої якості є надзвичайно гострою проблемою.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Актуальність нашого дослідження зумовлена тим, що за відомими даними, більше 80 % захворювань передаються через водні джерела [4]. Зокрема, чисельними спостереженнями і дослідженнями встановлено, що поміж проблем якості питної води аграрних територій є її висока твердість та загальна мінералізація [4]. Останні провокують відкладання солей в організмі (артрози, відкладання каменів у нирках та жовчному міхурі). Окреме місце серед відомих хронічних отруєнь належить отруєнням солями важких металів. Відомо понад сорок таких елементів, серед яких найчастіше зустрічаються: мідь, ртуть, марганець, кобальт, хром, нікель, золото, залізо, кадмій, свинець, сурма, талій, вісмут та інші [11]. Одним із основних джерел надходження важких металів до навколишнього середовища є природний процес їх випаровування із земної кори і надходження в результаті діяльності людини. Встановлено, що антропогенні надходження важких металів на порядок перевищують її природні надходження [10]. Ці елементи можна зустріти в сільськогосподарських інсектицидах і гербіцидах, промислових з'єднаннях органічної або неорганічної природи, медичних препаратах. У разі перевищення гранично допустимих концентрацій будь-якої речовини формується загроза для здоров'я. Але погано й інше - коли концентрація потрібного елемента менша, ніж його необхідно для нормального функціонування організму. За висловом відомого вченого середньовіччя Парацельса, все є отрутою, все є ліками - все залежить

від дози. Часто навіть незначне перевищення концентрації певної речовини викликає хворобу і смерть [8]. Тому важливо знати фізіологічні властивості найрозповсюдженіших сполук. Якщо контакт з подібними шкідливими речовинами постійний, то, безумовно, ризик отримати отруєння організму дуже зростає. При цьому послаблюється імунітет організму, зростає небезпека хронічних захворювань [3].

Отже, нітрати - це солі нітратної кислоти (селітри), які існували задовго до появи людини і без яких неможливе саме життя. Суть проблеми не в їх наявності, а в кількості. Рослини поглинають із ґрунту, насиченому добривами, в декілька раз більше сполук нітрогену, ніж потрібно для їх розвитку. Як наслідок лише відсоток нітратів синтезується у необхідний нам рослинний білок, а решта потрапляє на стіл у «натуральному вигляді» у плодах, у кореневищах, у стеблах та у листках. У живих організмах подальша доля їх залежить від багатьох факторів, зокрема і від стану нашого здоров'я. Окремі нітрати безперешкодно виводяться, інші – вступають у потрібні для нас хімічні сполуки, треті, - перетворюються у солі нітратної кислоти – нітрати. Саме вони реагують з гемоглобіном крові, позбавляючи червоних кров'яних тілець можливості забезпечувати киснем клітини організмів. Як наслідок, порушується обмін речовин, значно знижується імунітет організму [2, 4, 9].

Результати впливу людини на природні ресурси необхідно розглядати не тільки у світлі розвитку технічного прогресу і росту населення, але й залежно від соціальних умов, у яких вони проявляються. Відношення до природного середовища є мірою соціальних і технічних досягнень людського суспільства, характеристикою рівня цивілізації [9]. Через відсутність коштів у сільських радах, поточні ремонтні роботи на сільських водогонях населення змушене проводити самостійно за свої кошти, однак якість санітарних заходів може проводитися не завжди якісно [12].

Метою дослідження є вивчення впливу антропогенних чинників на формування якості водних ресурсів децентралізованого водопостачання за хімічними показниками токсикологічного забруднення і визначення шляхів для поліпшення екологічної ситуації в Україні. Такі дослідження є перспективним напрямом прийняття відповідних рішень на державному рівні.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалом для проведення досліджень були середні зразки децентралізованих джерел водопостачання, а саме підґрунтові води (криниці) на територіях, що підлягають техногенному впливу у сільських місцевостях. Дослідження зазначених джерел водних ресурсів проведено згідно офіційно встановлених методик у підґрунтових водах за ГОСТу 26483-85, ГОСТ 26490-85, ГОСТ 24281-80, ГОСТ 24849-81.

Результати досліджень та їх обговорення. Сьогодні споживачі води зіштовхуються з певними труднощами. Так, до лабораторій з аналізу води звертаються з такими питаннями: чому вода має неприємний смак та запах, чому вода мутна та жовтого кольору, чому водонагрівальні прилади покриваються густим накипом, та інші схожі питання. Аналіз проб води за рядом хімічних і токсикологічних показників дає відповіді на окремі питання. Лабораторії з аналізу води централізованого і децентралізованого водопостачання вже сьогодні чітко визначають тенденції росту випадків виявлення у водах свердловин нітратів, фосфатів, що свідчить про викиди у водоносні шари мінеральних і органічних добрив. За результатами аналізів оцінюється склад води за хімічними і токсикологічними показниками і видаються рекомендації щодо корегування складу води із врахуванням концентрації компонентів і технології очистки.

За якісним складом (вміст катіонів і аніонів, мінералізація) серед підземних вод Тернопільської області, які використовуються для водопостачання, суттєво переважають гідрокарбонатно-сульфатні кальцієво-натрієві води з мінералізацією 0,2-0,8 г/дм³. Зокрема, у Бережанському районі підземні прісні води мають гідрокарбонатно-сульфатний кальцієво-натрієвий склад за загальної мінералізації 0,5-0,7 г/дм³. В області нараховується 3432 артезіанські свердловини, у т.ч. у сільській місцевості – 2679 та 753 – у містах і селищах міського типу та 74296 шахтних колодязів.

Дані, щодо вмісту досліджуваних показників відображені у таблиці 1. Встановлено, що на даній території відмічаються низькі концентрації нітритів протягом всього періоду дослідження, окрім поодиноких випадків його зростання: восени у с. Жуків (до 0,02 мг/дм³) і навесні у с. Посухів (до 0,04 мг/дм³), що пояснюється збільшенням кількості опадів і, відповідно, зростанням поверхневого стоку із сільськогосподарських угідь. Незначні концентрації нітритів у ґрунтових водах на території району (рідше понад 0,01 мг/дм³) обумовлені їхньою крайньою нестабільністю. Вони окислюються, переходячи в найбільш стабільні неорганічні сполуки азоту – нітрати. Стабільність нітратних форм призводить до нагромадження їх у ґрунтових водах за рахунок інфільтрації ґрунтових розчинів, найбагатших цими сполуками, і ще більше в результаті господарської діяльності (внесення на поверхню ґрунту азотних мінеральних і органічних добрив) та забруднення середовища газоподібними, твердими і рідкими азотними сполуками [4]. Що стосується нітратів, то встановлено їх високі показники з поступовим зростанням від весни до осені. У с. Жуків даний показник не перевищує норми, окрім осені, коли він становить 52,35 мг/дм³. Значні підвищення концентрації нітратів на території досліджуваних територій, осінню пояснюється тим, що під час дощів у ґрунтові води потрапляють забруднюючі речовини, що стікають з полів, на які

вносили азотні добрива. Влітку підвищення можна пояснити внесенням добрив.

Дослідженнями з'ясовано, що вміст сульфатів і хлоридів протягом всього періоду вивчення проблеми не перевищує норми, але загалом спостерігається тенденція до підвищення даних показників навесні та восени, що пов'язано із збільшенням кількості опадів (навесні також відбувається танення снігів) і зростанням поверхневого стоку. Також головними джерелами надходження сульфатів і хлоридів до ґрунтових вод є стічні води.

Комплексне оцінювання рівня забруднення води за санітарно-токсикологічним критерієм показало (табл. 2), що впродовж дослідження вода перевищує допустимий рівень забруднення. Високий рівень забруднення виявлено на 3-му об'єкті – навесні (4,3 од.) і восени (3,4 од.), а на 4-му об'єкті – навесні (3,1 од.). Високий рівень забруднення унеможливорює використання такої води для господарсько-питного водопостачання, що свідчить про необхідність застосування спеціальних заходів очищення води.

Загалом аналіз хімічного складу води на території дослідження свідчить про незадовільний стан якості питної води децентралізованого водопостачання. Як свідчать наші дані, необхідно підсилювати контроль за токсикологічними і хімічними показниками води із децентралізованих джерел водопостачання саме навесні та восени, коли через вживання забрудненої води збільшується ризик зараження.

1. Стан якості водних ресурсів децентралізованого водопостачання за деякими хімічними показниками у різні пори року

Назва населеного пункту	Пори року			
	зима	весна	літо	осінь
Нітриди, норма 0,00 мг/дм³				
Надрічне	0,003	0,003	0,003	0,002
Жуків	0,004	0,004	0,004	0,004
Куропатники	0,004	0,004	0,004	0,003
Посухів	0,003	0,004	0,002	0,003
Нітрати, норма 50 мг/дм³				
Надрічне	50,78	60,4 1	77,2	104,7
Посухів	96,65	58,59	137,9	181,6
Жуків	39,46	25,5	39,87	52,35
Куропатники	62,02	47,34	56,38	109,4
Хлориди, норма 250 мг/дм³				
Надрічне	54	76,5	79,3	88
Жуків	32	56,3	57,2	78,1
Куропатники	48,3	68	42,9	84,7
Посухів	58	33	65,9	90,2
Сульфати, норма 250 мг/дм³				

Надрічне	78,5	95,3	96,2	85,7
Жуків	38,09	63,5	75	113,3
Куропатники	70	84,32	60	102,3
Посухів	65,08	44,44	79,49	98,45

2. Ступінь забруднення води за санітарно-токсикологічним показником

№ об'єкта	Санітарно-токсикологічний показник			
	зима	весна	літо	осінь
1 (Надрічне)	1,8	2,47	1,3	2,03
2 (Жуків)	1,4	2,5	1,67	2,8
3 (Куропатники)	2,96	4,3	2,68	3,4
4 (Посухів)	2,3	3,1	1,3	1,5

Висновки. Отримані результати говорять про незадовільний стан ґрунтових вод через збільшення вмісту нітратів на даних об'єктах. З'ясовано, що стічні води та добрива, які вносяться у ґрунт, найбільше впливають на якість води із підземних джерел. Також, встановлено зростання вмісту нітритів, нітратів, хлоридів, сульфатів навесні під час танення снігів та восени під час дощів. Враховуючи перевищення норми нітратів у ґрунтових водах, необхідно обов'язково контролювати внесення азотних добрив у ґрунт, проводити доочистку питної води перед вживанням. Також необхідно розміщувати криницю на відстані не менше 20-25 м, а інколи і 100 м від джерел забруднення з урахуванням напрямів руху ґрунтових вод.

Отже, безпека децентралізованого водопостачання, особливо у сільській місцевості має стати пріоритетом за формування державної політики сталого розвитку сільських територій відносно питної води. Цілком очевидно, що на ділянках з підвищеним відсотком «нестандартної» води підвищений ризик виникнення онкозахворювань. Ефект впливу води з підвищеним вмістом нітратів посилюється на фоні неповноцінного харчування, що наразі є особливо актуальним.

В якості профілактичних заходів з поліпшення якості питної води децентралізованого водопостачання рекомендовано проводити контроль з боку санітарно-епідеміологічних служб за джерелами децентралізованого водопостачання двічі на рік, особливо навесні та восени. У ДержСанПіН рекомендують проводити такі дослідження 1 раз на рік у найнесприятливіший період. Шахтні та трубчасті колодязі необхідно закладати з урахуванням напрямів руху ґрунтових вод та розташування джерел забруднення (приміщень для худоби, вбиралень, смітників). Органам місцевого самоврядування рекомендовано інформувати населення господарств про засоби та способи дезінфекції криниць. Для очищення та оновлення криниць дезінфекцію слід проводити у найнесприятливішу пору року – навесні.

Список літератури

1. Бадюк Н. С. Використання методу суб'єктивної оцінки в розробці шляхів оптимізації водозабезпечення населення. [Електронний документ]: Н. С. Бадюк, А. М. Войтенко / Режимдоступу: <http://www.health.gov.ua/Publ/conf.nsf/165dc8dd0ddb56dc2256d8f00264254/95610ec8ab872de6c2256d950045218d?OpenDocument>
2. Беличенко Ю. П. Захист водних ресурсів / Ю. П. Беличенко, В. М. Дращнер, В. М. Чередниченко // – К.: Будівельник, 1990. – 96с.
3. Герасимчук З. В. Еколого-економічні основи водокористування в Україні. / З. В. Герасимчук, Я. О. Мольчак, М. А. Хвесик // – Луцьк: Надстир'я, 2000. – 364 с.
4. Катернога М. Т. Українська криниця / М. Т. Катернога // – К.: Техніка, 1996. – 112 с.
5. Прокопов В. О. Контроль за якістю питної води: нормативи, системи, методики, обладнання / В. О. Прокопов // Матеріали науково-практичних конференцій II Міжнародного водного форуму „Аква Україна-2004”, 21-23 вересня 2004 р. – С. 248–249.
6. Руденко Г. Б., Питна вода на межі політики, екології та економіки / Г. Б Руденко., Омелянець С.М. // Матеріали науково-практичних конференцій II Міжнародного водного форуму „Аква Україна-2004” 21-23 вересня 2004р. – С. 156–159.
7. Тугай А. М. Водопостачання. Джерела і водозабірні споруди / А. М. Тугай, Я. А. Тугай // – К.: УФІ М і Б, 1998. – 192 с.
8. Хоружий П. Д. Розширення використання підземних вод / П. Д. Хоружий, Т. П. Хомутецька // Водне господарство України. – 1997. – №1. – С. 21–22.
9. Якість води. Відбір проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами: ДСТУ ISO 5667-3-2001 ISO 5667-3:1994.
10. Токсикологія води. Терміни та визначення: ДСТУ 3928-99.
11. Якість води. Визначання нітрату: ДСТУ 4078-2001 і ISO 7890-3:1998.
12. «Державний комітет України по водному господарству» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.scwm.gov.ua>.

Рассмотрены основные антропогенные факторы химического и токсикологического загрязнения источников децентрализованного водоснабжения в сельских населенных пунктах. Проведена комплексная оценка уровня загрязненности воды и выявлена зависимость качества подземных вод от сезонных изменений на примере сельских местностей в пределах Бережанского района Тернопольской области.

Грунтова вода, колодець, химический показатель загрязнения, токсикологический показатель загрязнения, твердость воды

The main anthropogenic factors of chemical and toxicological pollution of decentralized water-supply sources in rural settlements are examined. Complex estimation of water pollution level is made and the dependence of subsoil waters quality from season changes is elicited on the example of countryside within Berezany district Ternopil region

Subsoil waters, well, chemical pollution index, toxicology pollution index, water hardness