

УДК 614.777 : 556.114

В. Г. Петрук, д.т.н., проф; Ю. А. Гайдей, студ; О. С. Вовк, студ.

АНАЛІЗ СТАНУ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ У КОЛОДЯЗЯХ М.ВІННИЦІ ТА ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проблема якісного водозабезпечення є актуальною, особливо для сільської місцевості, оскільки на селі здебільшого використовують воду колодезьну, а не водопровідну. Тому дослідження якості питної води здійснювались як в приміській зоні м. Вінниці, так і в сільських населених пунктах.

Ключові слова: *питна вода, вміст забруднюючих речовин, колодезьна вода, водоносні горизонти, водоспоживання, водозабезпечення.*

Вступ

У Вінницькій області експлуатується 26730 громадських колодезів, з них на контролі санепідслужби знаходиться 8838 штук. В даний час у понад 60 % колодезів громадського користування вода не відповідає санітарним нормам за бактеріологічними показниками. Вода в них неякісна через те, що забруднений органічними речовинами найближчий до поверхні шар підземних вод. Це значна проблема, яку необхідно вирішувати негайно як на державному, так і на місцевому рівнях.

Постановка задачі

Враховуючи гостроту проблеми забезпечення якісної питної води в м.Вінниці та Вінницькій області, нами здійснений ретельний аналіз основних показників якості питної води, а саме: іонів амонію та хрому, нітратів та нітритів, які спричиняють найбільший вплив на екологію водозабезпечення регіону та здоров'я людей. При цьому досліджувалась саме колодезьна вода, оскільки вона є найбільш вживаною у сільській місцевості .

Аналіз проблеми

Тільки п'ята частина сіл області має системи централізованого водопостачання. В них 90 відсотків сільських жителів використовують переважно криничну воду. На сьогодні її якість гірша, ніж водопровідної як за бактеріологічним – 16,8%, так і за хімічними – 12,6% показниками. Тобто кожна сьома проба не відповідає санітарним вимогам.

Найвищий рівень забрудненості криничної води за хімічними показниками, в основному за вмістом нітратних сполук, реєструється в Літинському - 43,8%, Немирівському - 62,4%, Оратівському - 58,3%, Гульчинському - 57,5%, Хмільницькому - 50,3%, Піщанському - 69,7%, Теплицькому – 37,4%, Томашпільському - 34% районах, в містах Ладжині - 62,0% та Вінниці - 51,8%; за бактеріологічними показниками в районах Піщанському – 74,8%, Гайсинському – 65,5%, Оратівському – 45,5% та містах Вінниці - 50,2% і Ладжині - 62,0%.

Невідповідність якості води санітарному законодавству є однією з причин виникнення інфекційних (вірусного гепатиту, черевного тифу, ротавірусної інфекції тощо) та неінфекційних (патології травної, серцево-судинної, ендокринної системи тощо) хвороб.

Збудники кишкових інфекційних хвороб здебільшого передаються при вживанні неякісної води. Потрапляючи у воду з побутовими стічними водами населених пунктів, вони забруднюють воду. Причиною захворювань людей через забруднення води можуть бути і віруси. Нині відомо близько 100 видів вірусів, які є, зокрема, і у фекаліях людини. Небезпека забруднення води вірусами полягає в тому, що вони довгий час (до 200 днів) можуть зберігатися у ній. Крім того, багато їх значно стійкіші до дії знезаражувальних агентів, ніж бактерії. Доведено, що зовсім невеликі дози вірусів можуть викликати гострі кишкові інфекції у людей.

Крім патогенних мікробів із забрудненою водою в організм людини можуть проникати цисти лямблій, яйця аскарид і волосоголовців, личинки анкілостом, церкарії печінкової двоустки та інші, які спричиняють захворювання на дракункульоз і шистосомоз.

Збудники низки хвороб розвиваються не безпосередньо у воді, а у мешканців водоймищ – моллюсків (шистосоми та інші трематоди), рачків – циклопів (дракункул). Зараження людей відбувається при споживанні сирової, погано очищеної води, фруктів та овочів, помитих забрудненою

водою, або внаслідок заковтування води під час купання, проникнення личинок шистосом в організм через неушкоджену шкіру тощо.

Водні епідемії мають ряд характерних особливостей. Вони завжди пов'язані з певним джерелом (колодязем, водогазом) і практично відсутні при вживанні води з інших джерел водопостачання [1].

Вживання води з наднормативним вмістом нітратів небезпечно для здоров'я. З ним безпосередньо пов'язане захворювання водно-нітратної метгемоглобінемії у дітей до року, летальні випадки від якої реєструються все частіше.

В останні роки спостерігається зростання антропогенного забруднення ґрунтових вод нітратами, пестицидами та солями важких металів, які без очищення споживає населення, зокрема, у сільській місцевості. Основними причинами можливого забруднення хімічними речовинами питної води в криницях є недотримання санітарних правил тимчасового зберігання непридатних, заборонених та невідомих пестицидів (НЗП) в населених пунктах та порушення регламентів використання хімічних засобів захисту рослин під час обробки сільськогосподарських культур, в тому числі, населенням на приватних ділянках.

Разом з тим, однією з основних причин забруднення криничної води є незадовільний санітарно-технічний стан криниць (відсутність або пошкодження відмосток, покрівлі, кришок, громадських відер), близьке розташування на відстані меншій ніж 20 метрів до джерел забруднення (надвірних вбиралень, вигрібних та жомових ям, компостосховищ), а також не проведення протягом більше одного року робіт з ремонту, очищення та знезараження криниць, як це передбачено санітарними правилами.

При цьому причиною надлишку іонів хрому є надходження їх із питною водою, а також порушення регуляції обміну хрому. Основні прояви надлишку хрому: астено-невротичні розлади, алергизуючі чинники, дерматити і екземи. Як приклад, наприкінці січня в смт. Турбів Липовецького району виявлено забруднення індивідуальних заборів питної води хромом, вміст якого в деяких колодязях становить більше 2 мг/л, при нормі 0,05 мг/л. В цю зону зараження потрапило близько 500 дворів.

Подекуди вміст хрому перевищував норму в 400 разів. Відтак, така вода стала непридатною для вживання. Як наслідок, водогін у Турбові вирішили будувати тому, що самоочищення криниць від хрому йде дуже повільно.

Під час експериментальних досліджень в різних районах м. Вінниці та Вінницької області було відібрано 15 проб води (2010 р.), які використано для визначення іонів амонію, хрому, нітритів фотометричним методом [2] та нітратів потенціометричним методом [3]. Експериментальні дані з визначення вмісту сполук азоту та іонів хрому у досліджених пробах води наведено в табл.1.

Таблиця 1

Вміст сполук азоту та іонів хрому в колодязних водах м. Вінниці та Вінницької області

Місце відбору проби води	Вміст, мг/дм ³ .			
	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Cr ₃ ⁺
с.Лука-Мелешківська	0,07–0,16	0,011–0,105	14,1-57,5	0,006–0,008
м.Вінниця	0,06–0,12	0,025–0,74	33,2-47,6	0,007–0,009
смт.Турбів	0,05–0,10	0,067–0,45	27,3-42,3	0,009–0,71

Концентрація іонів амонію коливається в межах від 0,05 до 0,16 мг/дм³. Наявність іонів амонію в ґрунтових водах – результат діяльності мікроорганізмів. В деяких випадках іони амонію можуть утворюватись в результаті анаеробних процесів відновлення нітритів та нітратів. Підвищений вміст іонів амонію свідчить про погіршення санітарного стану водних джерел. Таке зростання концентрації зумовлене надходженням у ґрунтові води господарсько-побутових стічних вод, азотних і органічних добрив.

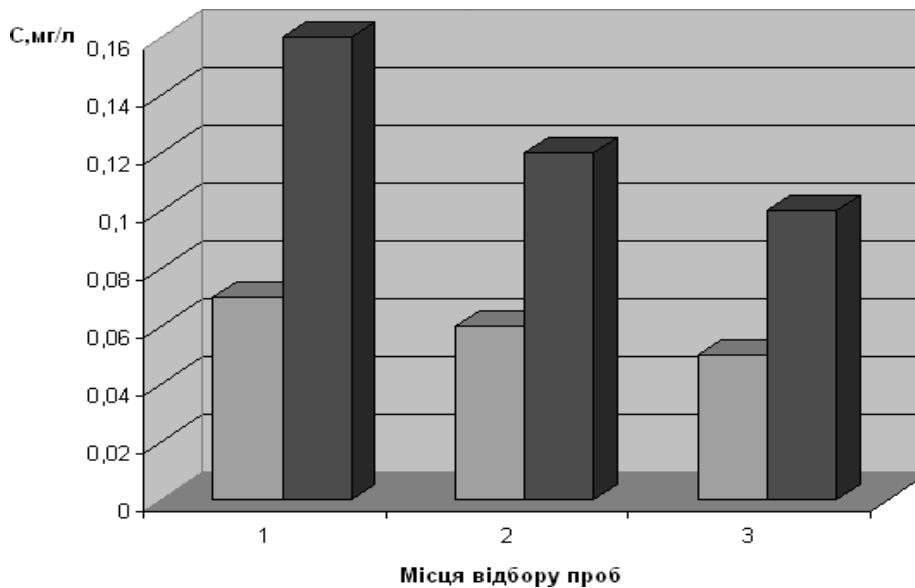


Рис.1. Динаміка вмісту іонів амонію у колодязній воді: 1 – с.Лука-Мелешківська; 2 – м.Вінниця; 3 – смт.Турбів. ■ – min c, мг/л; ■ – max c, мг/л.

В підземних водах верхніх водоносних горизонтів концентрація нітрит-іонів складає соті і десятки частки міліграма в дм^3 [4]. Нітрити – проміжні продукти біохімічного окислення амонійних іонів. Їх підвищений вміст може свідчити про фекальне забруднення води.

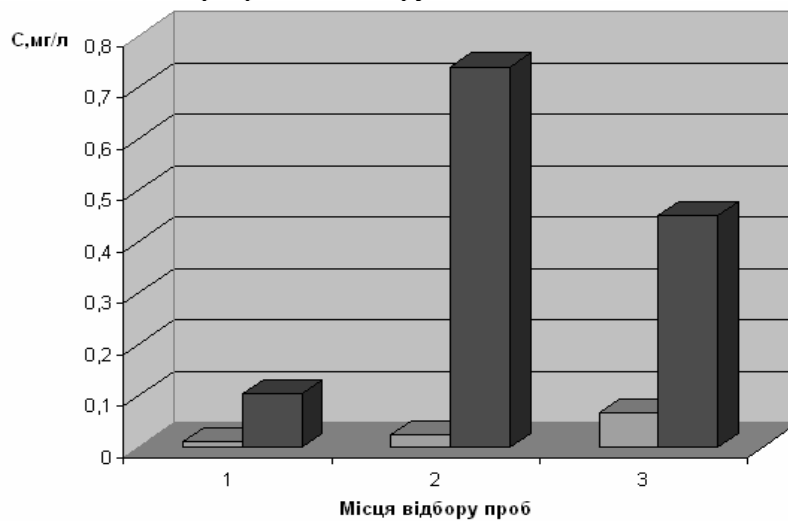


Рис. 2. Динаміка вмісту нітритів у колодязній воді:
1 – с.Лука-Мелешківська; 2 – м.Вінниця; 3 – смт.Турбів.
■ – min c, мг/л; ■ – max c, мг/л.

Для питної води гранично допустима концентрація нітратів складає 45 мг/дм^3 [6]. Перевищення ГДК нітратів зафіксовано в 4 пробах води (від 46 до $57,5 \text{ мг/дм}^3$), що складає 27 % від загальної кількості проаналізованих зразків води. Найбільш забрудненими нітратами є колодязні води с. Луки-Мелешківської та околиці м.Вінниці.

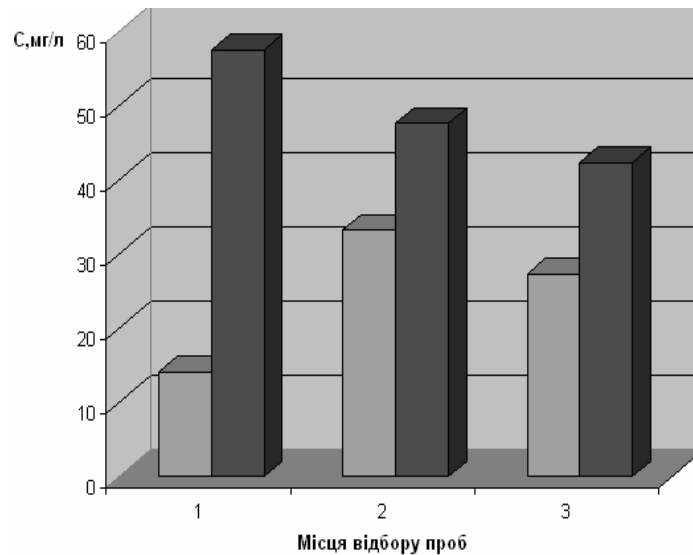


Рис. 3. Динаміка вмісту нітратів у колодязній воді:
 1 – с.Лука-Мелешківська; 2 – м.Вінниця; 3 – с-т.Турбів.
 ■ – min c, мг/л; ■ – max c, мг/л.

Підвищений вміст нітратів є наслідком проникнення у водоносні шари мінеральних і органічних добрив, стоків від місць складування твердих відходів (сміття з домашнього господарства, садових відходів тощо), рідких стоків, які утворюються при утримуванні худоби, при переудобренні ґрунту рідким гноєм. Високий вміст нітратів може свідчити про забруднення у минулому фекальними водами. Це пояснюється специфікою даного району, в якому розташована велика кількість присадибних ділянок, вигрібних ям, які тривалий час експлуатуються, утриманням худоби і накопиченням гною та побутових органічних відходів. Не сорбуючись ґрунтом, нітрати легко змиваються дощовими водами, мігрують в глибину профілю ґрунту до ґрунтових вод.

Концентрація хрому в пробах коливається в межах від 6 до $710 \cdot 10^{-3}$ мг/дм³. Перевищення ГДК хрому зафіксовано в 3 із 5 пробам води, які були відібрані в с-т.Турбів. За попередніми даними, ймовірним джерелом забруднення води є цех гальваніки місцевого машинобудівного заводу. Перевіркою підприємства встановлено, що цех гальваніки експлуатується з 1984 року, а для електрохімічного процесу хромування використовується електроліт, до складу якого входить хромовий ангідрид із розрахунку 150 г/л. В період виробничої діяльності підприємства з 1984 по 1992 роки для знезараження гальванічних стоків використовувалася станція нейтралізації з незавершеним циклом.

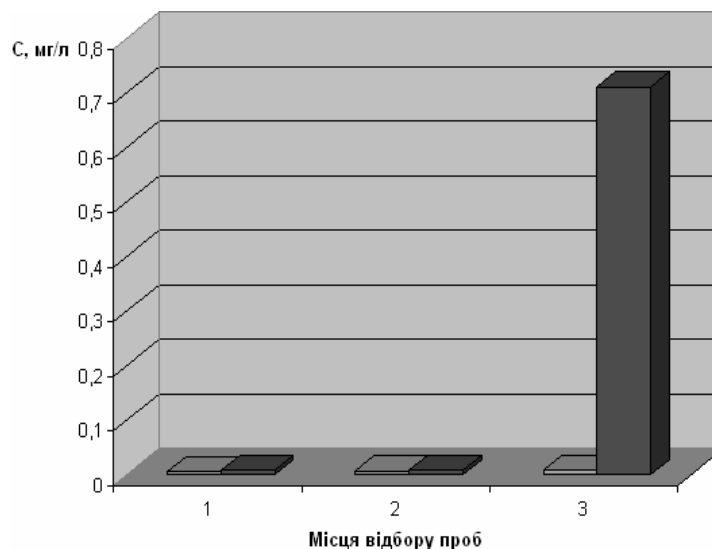


Рис. 4. Динаміка вмісту хрому у колодязній воді:
 1 – с.Лука-Мелешківська; 2 – м.Вінниця; 3 – с-т.Турбів.
 ■ – min c, мг/л; ■ – max c, мг/л.

Поліпшення якості питної води досягається як її очищенням, так і покращенням стану водних джерел, яке забезпечується впровадженням заходів по попередженню їх забруднення.

Висновки

Отже, враховуючи результати аналізу, можна стверджувати, що питна колодязна вода м.Вінниці та Вінницької області в значній мірі є забрудненою та непридатною для споживання. Це зумовлює здійснення ряду заходів як організаційного, адміністративного, так і правового характеру щодо суттєвого поліпшення якості питної води за рахунок:

- 1) будівництва та прокладання водогонів в місцях, де неможливо регенерувати колодязі і воду в них;
- 2) беззаперечного і негайного усунення причин попадання забрудників в місця масового водоспоживання і водозабезпечення;
- 3) забезпечення належним чином колодязів необхідними нормами та обладнанням;
- 4) роз'яснювальної роботи та правових заходів до юридичних і фізичних осіб, які причетні до забруднення питної води – безцінного природного ресурсу життєзабезпечення людини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України "Про питну воду та питне водопостачання"//Офіційний вісник України, 2002. – № 6. – 45 с.
2. Якість вимірювань складу та властивостей об'єктів довкілля та джерел їх забруднення: Видання офіційне / Під ред. Осики В. Ф., Кравченко М. С. – К.: Знання, 2001. – 663 с.
3. Унифицированные методы исследования качества вод // Методы химического анализа вод. – М.: Наука, 1977. – 830 с.
4. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. Семенова А. Д. – Л.: Наука, 1977. – 541 с.
5. ДСанПіН № 136/1940. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання – 125с.
6. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством – 49 с.

Петрук Василь Григорович – директор інституту екології і екологічної кібернетики, д.т.н., професор. Вінницький національний технічний університет.

Гайдей Юлія Артурівна – студент інституту екології і екологічної кібернетики. Вінницький національний технічний університет.

Вовк Олена Сергіївна – студент інституту екології і екологічної кібернетики. Вінницький національний технічний університет.