

УДК 504.453 (282.247.32)

ОЦІНКА СТАНУ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ЗА ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИМ ПОКАЗНИКОМ

Н.С. БОРДЮГ, аспірантка

Національний авіаційний університет

В.П. ПАТИКА, доктор біологічних наук, професор, академік УААН

Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

Розглянуто основні чинники мікробіологічного забруднення питної води децентралізованого водопостачання. Проведено комплексну оцінку рівня забрудненості води за епідеміологічним показником і виявлено залежність якості підземних вод від сезонних змін на прикладі міст Житомира, Вінниці, Пирятина.

Ґрунтова вода, криниця, мікробіологічне забруднення, коли-індекс, загальне мікробне число, епідеміологічний показник.

Ризик для здоров'я населення від споживання питної води нестандартної якості є дуже високим, оскільки стан питного водопостачання і якість питної води як систем централізованого, так і особливо децентралізованого водопостачання в Україні залишається незадовільним, а в окремих регіонах – критичним. Моніторинг інфекційної захворюваності свідчить, що кожний другий-третій спалах кишкових інфекцій пов'язаний із вживанням неякісної питної води [8]. Чисельними спостереженнями і дослідженнями встановлено значення питної води в розповсюдженні кишкових інфекційних (холера, черевний тиф, дизентерія), вірусних (інфекційний гепатит, аденовірусні захворювання, поліомієліт) та інших захворювань [6]. Зростаючий дефіцит питної води зумовлює необхідність розглядати цю проблему, як одну з найважливіших не тільки в техногенному, але й в санітарному аспектах [2].

Впродовж останніх десяти років ХХ століття в Україні офіційно зареєстровано понад 60 спалахів гострих кишкових інфекцій, пов'язаних з водним фактором передачі збудника. Однією з причин, що спонукає до виникнення таких ситуацій є незадовільний санітарно-технічний стан систем водопостачання та водовідведення [8, 12].

Основним джерелом бактеріального забруднення є побутові стічні води, стоки лікарень, лазень, пральних і деяких видів підприємств харчової промисловості, а також стічні води тваринницьких комплексів і птахофабрик [7, 10]. Разом з екскрементами людини і тварин стічні води скидають у водні об'єкти збудників захворювань – бактерії та віруси [5].

Як правило, у підземних водах дуже слабо представлені мікроорганізми, а хвороботворних збудників там практично немає. Проте бактерицидна стерильність підземних вод приховує, як тепер припускають, і чималу потенційну небезпеку [4].

Найнебезпечнішим є біологічне забруднення підземних вод алохтонними мікроорганізмами – хвороботворними бактеріями, кишковими вірусами, яйцями гельмінтів, поява яких пов'язана з життєдіяльністю людини і тварин. Патогенні мікроорганізми потрапляють у підземні води при фільтрації фекальних і господарсько-побутових стічних вод з індивідуальних систем (вигрібні ями, септики) і мереж централізованої каналізації, з неправильно облаштованих криниць, з ділянок розміщення тваринницьких ферм і комплексів, зрошування неочищеними господарсько-побутовими стічними водами, із зливовими стоками з урбанізованих і сільськогосподарських територій [6].

Ступінь забруднення води патогенними (хвороботворними) мікробами визначають за наявністю в ній кишкової палички, що живе в кишківнику людини і тварин. У ряді країн такими організмами, окрім кишкової палички, є ентерококи, які відрізняються найбільшою стійкістю і виживаністю в зовнішньому середовищі. Велика концентрація санітарно-показових

мікроорганізмів свідчить про забрудненість води і можливості вмісту в ній патогенних мікроорганізмів та вірусів [1, 6].

У зв'язку з нераціональною діяльністю людей спостерігається значне забруднення не тільки ґрунтів, які є фільтром для підземних вод, але й самих підземних вод. У випадку забруднення артезіанська або колодезна вода, маючи власних «сил опору», надовго залишається небезпечною для здоров'я людини.

Метою роботи було теоретично обґрунтувати та експериментально дослідити стан якості питної води децентралізованого водопостачання за епідеміологічним показником.

Методи дослідження. Під час дослідження проби води відбирали з криниць міст Житомира, Вінниці та Пирятина. Відбір, зберігання та доставку зразків здійснювали за офіційно затвердженими методиками, які регламентують відбір і підготовку води (ДЄСТ 17.1.5.01-80).

У ґрунтовій воді визначали загальне мікробне число та колі-індекс згідно з методиками, викладеними в методичних вказівках „Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води”, затверджених наказом № 60 від 3 лютого 2005 року.

На основі отриманих результатів визначали ступень забрудненості води за епідеміологічним критерієм, який враховує небезпеку мікробного забруднення [3].

Результати дослідження. Дані, щодо загального мікробного числа і колі-індексу, одержані під час наших досліджень, наведені в табл. 1.

У містах Житомирі та Вінниці впродовж всього періоду дослідження загальне мікробне число не перевищувало норми, а у м. Пирятині спостерігали перевищення норми зі зростання кількості КУО навесні та восени. Причиною різкого зростання цього показника в згадані періоди року можна пояснити збільшенням кількості опадів і, відповідно, зростанням побутових стічних вод, стоками лікарень, лазень та інших джерел, а також можливим фекальним забрудненням.

Встановлено, що взимку колі-індекс не перевищує норми. У м. Житомирі спостерігали збільшення цього показника навесні та восени, а влітку хоча колі-індекс зменшувався до 10, але норму перевищував, у м. Пирятині відбувалося різке підвищення його навесні, а потім поступове зменшення восени до 3, а у м.Вінниці перевищення норми відзначали тільки восени.

1. Стан якості ґрунтових вод за мікробіологічними показниками

Місто	Пори року			
	зима	весна	літо	осінь
Загальне мікробне число, норма 100 КУО/мл				
Житомир	19	2	1	36
Пирятин	165	226	173	278
Вінниця	7	1	89	26
Колі-індекс, норма не більше 3				
Житомир	3	73	10	70
Пирятин	3	50	17	3
Вінниця	3	3	3	180

Причиною різкого підвищення значення колі-індексу навесні можна пояснити збільшенням кількості опадів і таненням снігів, що призводило до зростання кількості поверхневого стоку, який потрапляв до ґрунтових вод. Друга хвиля зростання восени також пояснюється збільшенням кількості опадів, що несуть з собою забруднюючі речовини. Часто криниці мають дзеркало води незахищене ґрунтом, тому забруднюючі речовини відразу потрапляють у воду. Таке різке коливання показників свідчить також про наявність джерел фекального забруднення.

Взимку через низькі температури повітря та відсутність дощів, які можуть створювати промивний ефект, не було сприятливих умов для розвитку мікроорганізмів, тому вода за мікробіологічними показниками краща.

Комплексне оцінювання рівня забрудненості води за епідеміологічним критерієм із джерел децентралізованого водопостачання відображено в табл. 2.

Показано, що допустимий рівень забруднення вода має впродовж року у Вінниці, окрім осені, та взимку у Житомирі, помірний рівень спостерігали впродовж всього періоду дослідження в Пирятині та влітку в Житомирі.

2. Ступінь забруднення води за епідеміологічним показником

Місто	Пори року			
	зима	весна	літо	осінь
Житомир	1	12,65	2,15	12,2
Пирятин	1,3	9,5	3,7	1,9
Вінниця	1	1	1	30,5

Ступінь забруднення 12,65 навесні, 12,2 восени у м. Житомирі та 30,5 у Вінниці вказує на високий рівень забруднення, що потребує спеціальних заходів очищення води. Отримані результати свідчать про незадовільний стан ґрунтових вод, як джерел децентралізованого водопостачання, і відповідно можуть бути причиною зараження людей інфекційними і неінфекційними хворобами. Зростання бактерій групи кишкової палички означає наявність патогенної мікрофлори.

Ґрунтові води за своїми властивостями і санітарними показниками звичайно значно краще за воду відкритих водойм, проте як видно з отриманих результатів, вони не позбавлені серйозних недоліків. Оскільки криниці мають дзеркало води, розташоване на певній глибині від поверхні, то з'являються нові чинники її зараження, характерні вже для відкритих водойм. При цьому можливе затікання поверхневих вод при таненні снігу, сильних зливах, за умови, якщо криниця недостатньо високо виведена над поверхнею землі, відсутності глиняного замка, недостатньої міцності зрубу. Специфічним варіантом зараження води шахтних криниць є її інфікування за допомогою відер (або аналогічних об'єктів, що опускаються для забору води. Можливе

також потрапляння у шахтні криниці трупів тварин, перш за все гризунів, а в окремих випадках інших інфікованих предметів [1, 6, 11].

Після фільтрування у верхніх шарах ґрунтові води проникають у глибші шари, де очищення від забруднень вже не відбувається. Один раз забруднені, водоносні горизонти можуть залишатися в такому стані сотні і навіть тисячі літ [9].

ВИСНОВКИ

1. Ґрунтові води, як джерела децентралізованого водопостачання, знаходяться в незадовільному стані, що може бути причиною зараження людей інфекційними і неінфекційними хворобами. 2. У м. Вінниці за мікробіологічними показниками вода впродовж року безпечна для вживання, окрім осені. 3. У м. Житомирі та м. Пирятині вода забруднена мікроорганізмами, у великій кількості наявні бактерії групи кишкової палички. Зростання числа колі-індекса означає наявність у воді патогенної мікрофлори. Тому в цих містах необхідно проводити аналізи на її виявлення, особливо навесні та восени. 4. Якість ґрунтових вод за мікробіологічними показниками найкраща у м. Вінниці.

Враховуючи те, що проблема забезпечення населення планети питною водою, яка відповідає вимогам епідеміології і гігієнічних норм, в кількості, що задовольняє фізіологічні і побутові потреби людини, має виключно гострий характер, необхідно постійно контролювати мікробіологічні показники води із децентралізованих джерел водопостачання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология / Н.Ф. Возная. – М.: Высш. шк., 1976. – 324с.
2. Проблема инфицирования воды возбудителями микозов и перспективы ее решения / Гончарук В.В., А.В. Руденко, Э.З. Коваль, О.С. Савлук // Химия и технология воды. – 2004. – 26, №2. – С. 120 – 144.

3. Другов Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 424 с.
4. Кульский Л.А. Чистая вода и перспективы ее сохранения / Л.А. Кульский, В.В. Даль. – К.: Наукова думка, 1978. – С. 124-133.
5. Лосев К.С. Вода / К.С. Лосев. – Л.: Гдрометеоиздат, 1989. – 272 с.
6. Орадовская А.Е. Санитарная охрана водозаборов подземных вод / А.Е. Орадовская, Н.Н. Лапшин. – М.: Недра, 1987. – 167 с.
7. Охорона ґрунтів: Навч. посіб. / М.К. Шикула, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капштик. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2001. – 398 с.
8. Пономаренко А.М. Питна вода як значущий фактор інфекційної захворюваності населення України / А.М. Пономаренко // Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія. – 2008. – №4 (14). – С. 7 – 13.
9. Ревелль П. Среда нашего обитания. В 4-х кн. Пер. с англ. / П. Ревелль, Ч.Ревелль. – М.: Мир, 1995. – Кн. 2.: Загрязнение воды и воздуха. – 296 с.
10. Таубе П.Р. Химия и микробиология воды: Учебник для студентов вузов / П.Р. Таубе, А.Г. Баранова. – М.: Высш. шк., 1983. – 280 с.
11. Хотько Н.И. Водный фактор в передаче инфекции / Н.И. Хотько, А.П. Дмитриев. – Пенза. – 2002. – 232 с.
12. Проблеми забезпеченості населення Волинської області питною водою / Янко Н.В., Колобкова О.С., Савіді О.А., Кусій А.Б. // Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія. – 2008. – №4 (14). – С. 63 – 64.

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ
ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗА
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЕМ**

Н.С. БОРДЮГ, В.П. ПАТИКА

Рассмотрены основные факторы микробиологического загрязнения питьевой воды децентрализованного водоснабжения. Проведено комплексную оценку уровня загрязнения воды по эпидемиологическому показателю и выявлено зависимость качества подземных вод от сезонных изменений на примере городов Житомира, Винницы, Пирятина.

Грунтовая вода, колодец, микробиологическое загрязнение, коли-индекс, общее микробное число, эпидемиологический показатель.

**THE ASSESSMENT OF OUTPLANT DRINKING WATER QUALITY
BY THE EPIDEMIOLOGICAL INDICES**

N.S.BORBYUG, V.P.PATYKA

The main factors of microbiological pollution of outplant drinking water formation are discovered. The integral assessment of water pollution by the epidemiological indices is considered and the dependance of underground water quality on the seasonal changes is defined on the example of such cities as Zhytomyr, Vinnytsya, Pyryatyn.

Underground water, well, microbiological contamination, coli index, total microbial number, epidemiological index.