

Бордюг Н. С.

АНАЛІЗ САНІТАРНОГО СТАНУ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Показано важливість проведення мікробіологічного моніторингу питної води децентралізованого водопостачання. Проведено комплексну оцінку рівня забрудненості води за епідеміологічним показником і виявлено залежність якості підземних вод від сезонних змін на прикладі парцелярних господарств.

Ключові слова: ґрунтова вода, загальне мікробне число, коли-індекс, епідеміологічний показник, децентралізоване водопостачання.

1. Вступ

Дослідження проблем екологічної безпеки сьогодні є одними з найактуальніших, бо від їх вирішення фактично залежить і власне існування людини, і популяцій тваринного світу [1–4]. Питання, яке розглядається в роботі, відноситься до екологічної безпеки. Санітарний стан якості питної води є актуальним, оскільки через воду передаються збудники багатьох інфекційних захворювань. Кількість таких захворювань, які передаються внаслідок вживання води, катастрофічно збільшується. Згідно з даними ВООЗ, від хвороб, пов'язаних із питною водою, потерпають щороку близько 2-х млрд. осіб [5].

2. Постановка проблеми

Ґрунтові води також потерпають від мікробіологічного забруднення. Проблема полягає в тому, що мікро-

організми, які потрапили до ґрунтових вод, довго зберігаються і важко видаляються з водоносних горизонтів.

3. Огляд існуючих рішень

Випадки контамінації підземних вод патогенною мікрофлорою можливі, на що вказують як лабораторні дані, так і епідеміологічні спостереження. Природним чинником забруднення підземних вод може бути наявність, так званих, гідрологічних «вікон», тобто ділянок на яких над водоносним горизонтом відсутній водонепроникний пласт. Через ці «вікна» поверхневі забруднення можуть досягти водоносного горизонту [6–9].

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 ділянок розміщення тваринницьких ферм і комплексів, зрошування неочищеними господарсько-побутовими стічними водами, із зливовими стоками з урбанізованих і сільськогосподарських територій.

Ступінь забруднення води патогенними (хвороботворними) мікробами визначають за наявністю в ній кишкової палички. 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 у ній патогенних мікроорганізмів та вірусів [10–13].

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, не маючи власних «сил опору», надовго залишається небезпечною для здоров'я людини.

Метою статті є дослідження санітарний стан якості питної води децентралізованого водопостачання.

4. Основна частина

Проведений аналіз санітарного стану питної води децентралізованого водопостачання показав, що її якість є незадовільною. Під час дослідження у ґрунтових водах визначали загальне мікробне число (ЗМЧ) та колі-індекс. На основі отриманих результатів визначали ступінь забрудненості води за епідеміологічним критерієм, який враховує небезпеку мікробного забруднення.

Встановлено, що ЗМЧ у ґрунтових водах дрібних парцелярних господарств, розміщених на дерново-підзолистих ґрунтах, перевищення нормативу спостерігали восени у криницях 1-го об'єкту (186 КУО/см³) і 3-го об'єкту (117 КУО/см³). У криницях на 5-му об'єкті навесні спостерігали підвищення до 208 КУО/см³, а восени до 146 КУО/см³, на фоні зниження влітку.

У ґрунтовій воді досліджуваних криниць на сірих лісових ґрунтах загальне мікробне число не перевищує норматив впродовж усього періоду.

У криницях парцелярних господарств, розміщених на чорноземах спостерігали перевищення нормативу впродовж усього періоду дослідження із зростанням ЗМЧ навесні (до 226 КУО/см³) та восени (до 278 КУО/см³).

Різке зростання навесні та восени загального мікробного числа можна пояснити збільшенням кількості опадів і, відповідно, зростанням побутових стічних вод, стоками лікарень, лазень та інших джерел, а також можливим фекальним забрудненням.

Дослідженнями встановлено, що колі-індекс взимку у всіх пробах ґрунтової води, відібраної з криниць парцелярних господарств на дерново-підзолистих ґрунтах, не перевищує нормативу, але вже навесні спостерігали різке підвищення даного показника, який коливався від 10 до 367 одиниць.

За рахунок збільшення кількості опадів і танення снігів навесні, зростає кількість поверхневого стоку, який потрапляє до ґрунтових вод, що є причиною різкого підвищення значення колі-індексу у даному періоді. Також криниці мають дзеркало води, яке не захищене ґрунтом, і забруднюючі речовини відразу попадають

до води. Таке різке коливання показників свідчить про наявність і джерел фекального забруднення.

У криницях, розміщених на сірих лісових ґрунтах, взимку та навесні значення колі-індексу не перевищує нормативу, а влітку спостерігали різке підвищення, яке коливалося від 57 до 80 одиниць, окрім досліджуваного 6-го та 9-го об'єктів, де таке підвищення виявлено восени (180 од.).

Причиною зростання влітку колі-індекса є сприятливі погодні умови для розмноження мікроорганізмів. Восени разом із опадами до ґрунтових вод потрапив поверхневий стік, який включав у себе і побутові стічні води.

У ґрунтових водах парцелярних господарств, розміщених на чорноземах, значне зростання спостерігали навесні, яке коливалося від 10 до 55 одиниць, та восени (13 і 33 од.).

Проведено комплексне оцінювання рівня забрудненості води за епідеміологічним критерієм (табл. 1).

Таблиця 1

Ступінь забруднення води у криницях парцелярних господарств за епідеміологічним показником

Розміщення криниць	№ об'єкту	Епідеміологічний показник			
		зима	весна	літо	осінь
На дерново-підзолистих ґрунтах	1	1	2,15	47	30,3
	2	1	7,65	2,65	1
	3	1	20,5	1	2,7
	4	1	12,65	2,15	12,2
	5	1	62,04	16,1	1,23
На сірих лісових ґрунтах	6	1	1	12,2	27,15
	7	1	1	10	1
	8	1	1	13,9	7,7
	9	1	1	1	30,5
На чорноземах	10	1,3	9,5	3,7	1,9
	11	1,3	5,04	2,2	3,6
	12	1	2,2	1,2	6,2
	13	1	8,5	1	1,8

На території парцелярних господарств дерново-підзолистих ґрунтів взимку ґрунтова вода мала допустимий рівень забруднення за епідеміологічним критерієм. Високий рівень забруднення, що потребує спеціальних заходів очищення води, виявили навесні (12,65–62,04 од.), влітку (16,1 та 47 од.) та восени (12,2 та 30 од.). Інші проби води помірно забруднені. На території сірих лісових ґрунтів ґрунтова вода, в основному, мала допустимий рівень забруднення за епідеміологічним критерієм. У деяких пробах спостерігали високий рівень забруднення води влітку (12,2 та 13,9 од.) та восени (27,15 та 30,5 од.). У ґрунтових водах чорноземів м. Пирятин порівняно з іншими парцелярними господарствами, впродовж усього періоду дослідження не спостерігали високий рівень забруднення.

Якщо вода має допустимий рівень забруднення, то вона є придатною для питного водокористування населенням. Помірний рівень забруднення свідчить про відому небезпеку для населення, що може призвести до появи початкових симптомів у людей. Вода з високим рівнем забруднення вказує на недопустиме використання

даного об'єкта для питного водопостачання і, відповідно, вживання такої води може призвести до появи симптомів інтоксикації і розвитку віддалених ефектів у людей [14].

Отже, отримані результати говорять про незадовільний стан ґрунтових вод, як джерел децентралізованого водопостачання, і, відповідно, можуть бути причиною захворювання людей на інфекційні і неінфекційні хвороби. У криницях досліджуваних територій необхідно проводити аналізи на виявлення патогенної мікрофлори, особливо навесні та восени, оскільки спостерігали зростання кишкової палички.

5. Висновок

Для забезпечення населення питною водою із джерел децентралізованого водопостачання, яка відповідає вимогам епідеміології і гігієнічних норм, необхідно постійно контролювати мікробіологічні показники води та своєчасно проводити дезінфекцію криниць на території дрібних парцелярних господарств.

Література

1. Пилькевич, И. Математическое моделирование динамики популяций [Текст] / Игорь Пилькевич, Александр Маевский // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2010. — Т. 3, № 6(45). — С. 50–53.
2. Пилькевич, И. А. Повышение точности оценивания характеристик динамики популяций [Текст] / И. А. Пилькевич, А. В. Маевский // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2010. — № 4/4(46). — С. 48–52.
3. Пилькевич, И. А. Математическая модель динамики популяций животного мира [Текст] : зб. наук. пр. / И. А. Пилькевич, О. В. Маевський // ИПМЭ НАНУ. Моделювання та інформаційні технології. — 2011. — № 59. — С. 32–41.
4. Пилькевич, И. А. Теоретичне обґрунтування моделі динаміки популяцій Лоткі-Вольтерра [Текст] / И. А. Пилькевич, О. В. Маевський // Вісник Житомирського державного технологічного університету. — 2010. — Вип. № 3(54). — С. 79–83.
5. Чікова, І. Якість води у громадських криницях Городецького району [Текст] / І. Чікова // Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна. — 2006. — Вип. 33. — С. 431–439.
6. Хотько, Н. И. Водный фактор в передаче инфекции [Текст] / Н. И. Хотько, А. П. Дмитриев. — Пенза : ПГУ, 2002. — 225 с.
7. Прокопов, В. О. Гігієнічні проблеми якості питної води, що видобувається із підземних джерел [Текст] / В. О. Про-

копов, С. І. Загайський // Гігієна населених місць. — К.: Полімед, 2007. — Вип. 49. — С. 45–50.

8. Umamaheswari, S. Water quality assessment of River Thamirabarani at Ambasamudram [Text] / S. Umamaheswari // J. Ecotoxicol. and Environ. Monit. — N. 4. — 2004. — V. 14. — P. 273–276.
9. Vertergaard, L. S. Outbreak of severe gastroenteritis with multiple aetiologies caused by contaminated drinking water in Denmark [Text] / L. S. Vertergaard, K. E. P. Olsen, R. Stensvold // Eurosurveillance. — №. 1–3. — 2007. — V. 12. — P. 72–74.
10. Орадовская, А. Е. Санитарная охрана водозаборов подземных вод [Текст] / А. Е. Орадовская, Н. Н. Лапшин. — М.: Недра, 1987. — 167 с.
11. Возная, Н. Ф. Химия воды и микробиология [Текст] / Н. Ф. Возная. — М.: Высш. шк., 1976. — 324 с.
12. Ревелль, П. Среда нашего обитания: в 4-х кн. [Текст] : пер. с англ. / П. Ревелль, Ч. Ревелль // Загрязнение воды и воздуха. — Кн. 2. — М.: Мир, 1995. — 296 с.
13. Wilk, I. Bacteriological — sanitary state of waters of North-West part of Chelmszyskie Lake [Text] / Wilk Iwona, Donderski Wojciech // Acta Univ. N. Copernici. Pr. limnol. — 2005. — V. 25. — P. 187–196.
14. Дорогунцов, С. И. Екосредовище і сучасність [Текст] / С. И. Дорогунцов, М. А. Хвесик // Економічна оцінка природного середовища. — Т. 3. — К.: Кондор, 2006. — 426 с.

АНАЛИЗ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Показана важность проведения микробиологического мониторинга питьевой воды децентрализованного водоснабжения. Проведена комплексная оценка уровня загрязнения воды по эпидемиологическим показателем и выявлена зависимость качества подземных вод от сезонных изменений на примере парцелярных хозяйств.

Ключевые слова: грунтовая вода, общее микробное число, коли-индекс, эпидемиологический показатель, децентрализованное водоснабжение.

Бордюг Наталія Сергіївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри, кафедра моніторингу навколишнього природного середовища, Житомирський національний агроекологічний університет, Україна, e-mail: natali-21@ukr.net.

Бордюг Наталія Сергіївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший преподаватель кафедры, кафедра мониторинга окружающей природной среды, Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина.

Bordyug Natalia, Zhytomyr National Agroecological University, Ukraine, e-mail: natali-21@ukr.net