

УДК 504.453 (282.247.32)

## ВПЛИВ МІКРОБНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВИХ ВОД НА САНІТАРНИЙ СТАН ДЖЕРЕЛ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

*Бордюг Н.С., Прудіус Ю.С.  
Національний авіаційний університет*

У теперішній час ґрунтові води широко використовуються в якості питної води як в містах, так і в сільській місцевості. Необхідно проводити їх моніторинг, тому що вони також потерпають від забруднень і особливо від мікробіологічного. Проблема полягає в тому, що мікроорганізми, які потрапили до ґрунтових вод, довго зберігаються і важко видаляються з водоносних горизонтів.

Підземні води поширюються в земній корі до глибини 13-14 км. Вони заповнюють пори, тріщини й пустоти, мають тісний контакт з ґрунтом і породами земної кори. Для них характерне пошарове розміщення водоносних горизонтів, що відокремлені водонепроникними пластами породи, слабкий зв'язок з атмосферою, незначний розвиток біологічних процесів, бідність форм життя, підвищені температура й тиск. Усе це сприяє меншому забрудненню вод нечистотами та мікроорганізмами, завдяки чому вони переважно доброякісні [2].

Ґрунт є бар'єром від забруднень акваторій, що забезпечується його здатністю до сорбції. Основний прояв даної функції ґрунтів полягає в тому, що ґрунт завдяки своїй величезній активності поверхні в змозі поглинати багато шкідливих сполук на шляху їх міграції у водні екосистеми, а також знижувати надмірне надходження біофільних елементів [3]. Проте, ґрунт в результаті значного забруднення вже не справляється зі сорбційною функцією. Крім того, після фільтрування у верхніх шарах ґрунтові води проникають в більш глибокі шари, де очищення від забруднень вже не відбувається. Будучи одного разу забруднені, водоносні горизонти можуть залишатися в такому стані сотнями і навіть тисячами літ [5].

Ґрунтові води за своїми властивостями і санітарними показниками звичайно значно краще за воду відкритих водойм, проте не позбавлені серйозних недоліків. Один з них полягає в тому, що рівень стояння ґрунтових вод непостійний і може коливатися в широких межах: в періоди великих дощів рівень вод підіймається, досягаючи нерідко поверхні землі; в посушливу пору літа трапляється, що цей рівень рідко знижується і колодязі залишаються без води. Інший недолік ґрунтових вод в тому, що вони легко піддаються забрудненню з поверхні землі [1].

Основним джерелом бактеріального забруднення є побутові стічні води, стоки лікарень, лазень, пральних, деяких видів підприємств харчової промисловості. В стічних водах можуть знаходитися бактерії, віруси, бактеріофаги, яйця гельмінтів, дріжджі, цвілеві гриби, мікроскопічні водорості, найпростіші [6]. Колодязна вода може заражатися через поверхневі стоки при рясних опадах.

Також джерелом забруднення мікроорганізмами можуть виступати вигрібні ями вбиралень, якщо вони не мають водонепроникних стін і дна, можуть викликати постійне і масивне фекальне забруднення ґрунтових вод. Забруднення ґрунтового потоку може бути спричинено також звалищами, полями заорювання і асенізації, скотними дворами, гноєсховищами, скотомогильниками [1].

Найбільш часто з водою передаються кишкові інфекції, що пов'язано з концентрацією їх збудників в кишечнику людини, масовим виведенням їх у водне середовище і відносною стійкістю у воді.

Хоча вода і не є сприятливим середовищем існування для патогенних форм мікроорганізмів, вони можуть зберігатися в ній протягом декількох діб і навіть місяців. Так, холерний вібрион може вижити у воді протягом декількох місяців і зберігати активність після заморожування. Особливо високу стійкість в стічній воді і осіданні мають віруси.

При тривалому знаходженні у воді патогенних мікроорганізмів можуть змінюватися під впливом умов зовнішнього середовища, але при цьому вони не завжди втрачають хвороботворні властивості [6].

Кількість мікробів в 1 мл води залежить від наявності в ній поживних речовин. Чим сильніше вода забруднена органічними залишками, тим більше в ній мікробів [4].

Ми проводили дослідження підземних вод міста Житомира та міста Пирятин. Проби відбиралися з різних колодязів взимку та весною. Аналізували воду за мікробіологічними показниками, визначаючи загальне мікробне число та колі-індекс. Результати приведені в таблиці 1.

Як слідує з таблиці, взимку санітар-

но-мікробіологічні показники не перевищують норматив, окрім двох проб в м. Пирятин. Весною загальне мікробне число в деяких пробах перевищує норму, а колі-індекс перевищує норму в усіх пробах. Це пов'язано з тим, що весною відбувається танення снігів, збільшується кількість опадів, а також, внаслідок цього, з ґрунтів вимиваються забруднення, які попадають в підземні води.

Колі-індекс показує наявність у воді кишкової палички. Вони нешкідливі для людини, але зрідка викликають захворювання. Їх присутність у воді вказує на забрудненість води виділеннями людини і тварин і на можливу присутність в ній збудників інфекційних захворювань. Поява у воді кишкової палички сигналізує про небезпеку розповсюдження через воду дизентерії, черевного тифу, холера і ін. важких захворювань. Очевидно, що пити таку воду, м'яко кажучи, нерозумно. Таким чином, процедура аналізу води на присутність хвороботворних мікроорганізмів не включає пошуків самих патогенних мікроорганізмів; достатньо показати, що вода або якимсь чином забруднена стічними водами, або недостатньо дезинфікована, щоб убити в ній кишкову

Таблиця 1

Стан якості ґрунтових вод за мікробіологічними показниками

<b>М. Житомир</b>						
Лютий						
	Норматив	I	II	III	IV	V
ЗМЧ, в 1 мл	100	79	4	4	19	28
Колі-індекс, не більше	3	3	3	3	3	3
Квітень						
	Норматив	I	II	III	IV	V
ЗМЧ, в 1 мл	100	94	1	1	2	208
Колі-індекс, не більше	3	10	43	120	73	367
<b>М. Пирятин Полтавської області</b>						
Лютий						
	Норматив	I	II	III	IV	
ЗМЧ, в 1 мл	100	165	170	28	95	
Колі-індекс, не більше	3	3	3	3	3	
Квітень						
	Норматив	I	II	III	IV	
ЗМЧ, в 1 мл	100	226	108	55	48	
Колі-індекс, не більше	3	50	27	10	55	

паличку [5].

Оскільки колодязі мають дзеркало води, яке розміщене на певній глибині від поверхні, то з'являються нові чинники зараження води, які більш характерні вже для відкритих водойм. При цьому можливе затікання поверхневих вод при таненні снігів, сильних дощів. Специфічним варіантом зараження води колодязів є її інфікування відрами, які опускаються для забору води.

Різноманітні варіанти забруднення підземних вод пов'язано з нераціональною діяльністю людей, дефектами в будівництві, експлуатації водопровідних і очисних споруд. Використання ґрунтових вод з санітарно-епідеміологічної точки зору є небезпечним. Забруднюються можуть і міжпластові води, це пов'язано з бурінням скважин, а також з дефектами, які буди допущені при бурінні [7].

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, як свідчать наші дані, підсилувати контроль мікробіологічних показників води із децентралізованих джерел водопостачання саме весною, коли ризик зараження патогенною та умовно патогенною мікрофлорою збільшується.

#### Література

1. А.С. Розенфельд «Вода и здоровье» (гигиена водоснабжения). Государственное изд-во медицин. литературы. Ленинград. 1963. 32 стр.
2. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник/За ред. К.М. Ситника. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 382 с.
3. Пастернак П.С., Приходько М.М. Ліс і охорона вод від забруднення. – Ужгород: Карпати, 1988. – 96 с. – (Сер. Охорона навколишнього середовища).
4. Прозоркина Н. В., Рубашкина Л. А.

Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие для средних специальных медицинских учебных заведений. — Ростов нД: Феникс, 2002. -416с.

5. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: В 4-х книгах. Кн. 2. Загрязнение воды и воздуха; Пер. с англ. – М.: Мир, 1995, - с., ил. 296 с.
6. Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды: Учебник для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1983. – 280 с.
7. Хотько Н.И., Дмитриев А.П. Водный фактор в передаче инфекции - Пенза.-2002.- 232 с.

#### Резюме

#### ВЛИЯНИЕ МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

*Бордюг Н.С., Прудиус Ю.С.*

Рассмотрены основные факторы микробиологического загрязнения грунтовых вод и показана важность проведения микробиологического мониторинга. Показана зависимость качества грунтовых вод от сезонных изменений на примере города Житомир и города Пирятин.

#### Summary

#### THE IMPACT OF MICROBIAL SOIL POLLUTION ON SANITARY CONDITION OF DECENTRALIZED WATER SOURCES

*Bordyug N.S., Prudius Y.S.*

The article analyses the main factors of microbiological pollution of groundwater and shows the importance of microbiological monitoring. The dependence of groundwater quality on seasonal variations on natural conditions is presented on the example of the cities Zhitomir and Piriatin.

*Впервые поступила в редакцию 11.07.2008 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 1 от 20.01.2009 г.).*