

УДК 613.2-055.25:504.05(477.7)

В. Л. Михайленко

ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ — ФАКТОР, ЩО ДЕТЕРМІНУЄ СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ (НА ПРИКЛАДІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Одеський національний медичний університет

Вступ

Вода — найцінніший природний ресурс. Запаси води у Світовому океані сягають $1,4 \times 10^{18}$ т. Прісна вода на нашій планеті становить тільки 2,5 % світових запасів, уся інша маса — солоні води морів і океанів. Основним запасом прісної води є льодовики Арктики й Антарктики, у них законсервовано 75 % прісної води, ще 24 % містяться під землею у вигляді ґрунтових вод, а ще 0,5 % — у ґрунті як волога. Запас доступних прісних вод зосереджений у річках, озерах, під землею до глибини 1 км, таким чином на найбільш доступні та дешеві джерела води припадає трохи більше ніж 0,01 % світових запасів води. У природі не зменшуються запаси води, тому що існує кругообіг води в природі.

Однак водні ресурси вже не мають високої якості. Загальна кількість хімічних речовин, що забруднюють природні води і несприятливо впливають на здоров'я людини, сьогодні перевищує 50 000. Як відомо, кількість води на Землі незмінна, змінюється тільки її зосередження. Так, у воді, що випала на сушу у вигляді дощу, є два шляхи: у першому варіанті вона, збираючись у струмки та ріки, потрапляє в озера і водосховища, так звані поверхневі джерела водозабору, у другому — вода, просочуючись крізь ґрунт і підґрунтові шари, поповнює запаси ґрунтових вод. Власне, по-

верхневі та ґрунтові води і становлять два головних джерела водопостачання.

Якість поверхневої води з відкритого джерела залежить від кількості та частоти опадів і від екологічної ситуації в регіоні. Оподи несуть із собою певну кількість нерозчинених частинок (пил, бактерії, грибові спори та більші мікроорганізми). З океану в дощові води при випаровуванні потрапляють іони натрію, магнію, кальцію та калію, а також хлорид- і сульфат-іони. Промислові викиди в атмосферу додають органічні розчинники та оксиди азоту та сірки. Потрапляють у воду і хімікати, що застосовуються в сільському господарстві, у тому числі і поверхнево-активні речовини.

Більша частина дощової та талої води потрапляє у ґрунт, де розчиняє органічні речовини, що містяться в ґрунтовому шарі. У найістотнішій кількості в ґрунтових водах містяться кальцій, магній, залізо, у меншому ступені — марганець (катиони). Разом із розповсюдженими у воді карбонатами, гідрокарбонатами, сульфатами та хлоридами вони утворюють солі, концентрація яких залежить від глибини шару. До цього типу належить більшість відомих мінеральних вод.

Одеська область має один з найбільш потужних в Україні агропромислових комплексів. У 26 сільських районах проживає близько 2,3 млн осіб. Характер промислового виробництва

Одеської області визначається інтенсивним розвитком сільськогосподарства. Значна частина сільськогосподарських угідь зайнята під садівництво та виноградарство. Наявна спеціалізація окремих районів з виробництва тих чи інших культур, що зумовлює різне за інтенсивністю та якісним складом пестицидне й агрохімічне навантаження.

Незважаючи на величезну актуальність збереження соціально-трудового потенціалу населення сільських регіонів країни, дослідження стану здоров'я населення проводяться в недостатньому обсязі, що зумовлено низьким рівнем матеріально-технічного забезпечення лікувально-профілактичних закладів та кадровим дефіцитом. Вивчення основних детермінант формування здоров'я населення в сучасних умовах інтенсивної сільськогосподарської діяльності становить великий науковий, практичний та соціальний інтерес.

Метою роботи було вивчення впливу якості питної води на здоров'я населення.

Матеріал та методи дослідження

Дослідження проведене протягом 2010–2014 рр. на базі кафедри загальної гігієни ОНМедУ. Відібрано 4250 проб питної води, сольовий склад питних вод оцінено за допомогою методів об'ємного та колориметричного аналізу. Відбір, консервацію, зберігання та транспортування проб питної води

проводили відповідно до вимог ГОСТ 4979-49 і ГОСТ 24481-80. Вміст ксенобіотиків визначали за загальноприйнятими методиками (ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 17.4.3.01-83, СанПіН 42-128-4433-87).

Статистичну обробку проводили методами дисперсійного та кореляційного аналізу.

Результати дослідження та їх обговорення

Основними джерелами питного водопостачання в Одеській області є річки Дністер, Південний Буг і Дунай та їх притоки, підземні джерела (міжпласстові та ґрунтові води).

Одеська область характеризується дефіцитом питної води — споживання на одного мешканця не перевищує 1000 м³ на

рік. При цьому централізованим водопостачанням охоплено 60 % населених пунктів області, у тому числі з поверхневих джерел забезпечується близько 1300 тис. населення (50 % населення області). Централізованим водопостачанням з артезіанських свердловин забезпечується 648 населених пунктів (565 тис. населення). Значна частина населення (близько 500 тис.) одержує водопостачання з окремих свердловин та 2320 шахтних колодязів. Майже 60 тис. населення користуються привозною водою.

За результатами хімічного складу питної води встановлено, що населення Одеської області споживає високомінералізовану воду. Зокрема, загальна мінералізація значно перевищує

гігієнічний регламент і становить (3532,20±2,44) мг/м³ (p<0,05). З мінералізацією води пов'язаний важливий органолептичний критерій — загальна жорсткість, тобто сукупність властивостей, зумовлених вмістом у ній лужноземельних металів, переважно іонів кальцію і магнію. Так, в Одеській області показник загальної жорсткості води перевищує гігієнічний норматив у 3,4 разу. Вміст кальцію та магнію також перевищує гігієнічний регламент — (344,8±21,1) та (54,9±2,3) мг/м³. Концентрації у питній воді інших хімічних елементів, що формують рівень загальної мінералізації, також значно перевищує гігієнічні регламенти (табл. 1).

Таким чином, склад питної води джерел водопостачання

Таблиця 1

Мінералізація питних вод Одеської області (макроелементний склад)

Район	Загальна мінералізація, мг/л	Загальна твердість, мг екв/л	Загальна лужність, мг екв/л	Ca/Mg	Магній, мг/л	Натрій, мг/л	Нітрати, мг/л
Ананіївський	643,0±5,2	7,6±0,2	6,7±0,3	0,8±0,1	62,1±3,5	61,4±3,4	1,1±0,3
Арцизький	1565,0±13,1	2,40±0,09	16,5±0,7	0,7±0,1	13,2±1,2	608,3±11,3	3,5±0,2
Балтський	724,0±6,5	3,70±0,14	6,6±0,3	1,2±0,1	49,8±2,3	35,6±1,0	5,4±0,2
Березовський	1013,0±11,1	12,1±0,3	4,9±0,1	2,5±0,1	104,0±12,3	219,6±17,2	11,3±0,1
Білгород-Дністровський	1680,0±12,5	7,7±0,1	3,7±0,1	0,8±0,1	41,8±2,1	238,4±35,2	8,3±0,7
Біляєвський	568,0±4,3	5,20±0,18	6,4±0,3	1,7±0,1	25,4±2,2	330,0±3,3	13,4±0,5
Болградський	1191,0±10,2	17,1±2,1	3,7±0,3	0,9±0,1	97,0±6,5	336,5±13,3	8,1±0,3
Великомихайлівський	689,0±9,3	10,0±0,5	5,9±0,3	1,5±0,1	64,0±3,6	378,0±12,7	9,1±0,1
Іванівський	809,0±6,7	4,4±0,4	5,1±0,1	1,0±0,1	33,2±0,9	84,3±3,3	2,1±0,1
Ізмаїльський	606,0±5,2	5,0±1,1	3,9±0,3	1,9±0,1	35,2±0,5	171,8±25,8	15,1±0,7
Кілійський	378,0±4,1	4,2±0,2	2,5±0,1	3,0±0,1	19,6±0,6	168,3±22,3	10,9±1,1
Кодимський	782,0±5,3	7,7±0,3	6,8±0,2	1,9±0,1	45,3±1,8	24,8±0,2	7,7±0,4
Комінтернівський	1290,0±15,8	6,5±0,4	9,3±0,3	0,7±0,1	54,7±1,6	395,0±15,7	34,2±4,2
Котовський	771,0±2,3	9,2±0,5	9,7±0,5	1,0±0,1	68,9±1,5	64,6±4,5	2,6±0,1
Красноокнянський	647,0±3,3	8,8±1,1	7,4±0,7	1,1±0,1	64,1±1,1	50,5±0,2	26,4±0,2
Любашівський	609,0±3,5	5,6±0,7	6,3±0,7	1,0±0,1	42,6±1,3	130,8±3,6	26,4±2,1
Миколаївський	859,0±4,9	11,0±1,5	6,6±0,9	2,5±0,1	104,6±6,6	264,5±11,2	27,5±2,1
Овідіопольський	836,0±5,3	3,80±0,08	4,0±0,2	0,8±0,1	31,8±1,2	332,3±12,3	2,9±0,3
Ренійський	995,0±9,6	5,3±1,3	3,6±0,3	2,8±0,1	64,0±1,3	171,3±16,3	4,7±0,4
Роздільнянський	508,0±3,8	6,2±0,4	5,2±0,3	2,2±0,1	27,4±1,7	317,7±15,7	3,4±0,2
Савранський	945,0±3,2	8,9±0,7	7,8±0,2	1,6±0,1	52,7±2,1	266,0±6,4	3,1±0,2
Саратський	1682,0±13,9	1,30±0,03	8,7±0,7	0,8±0,1	10,6±0,3	487,3±23,3	9,7±1,1
Тарутинський	813,0±6,7	3,70±0,07	12,5±1,5	0,9±0,1	27,7±0,7	89,9±5,1	3,4±0,2
Татарбунарський	1641,0±15,1	12,2±0,3	11,4±0,5	0,9±0,1	17,8±0,7	377,0±27,3	2,1±0,1
Фрунзівський	631,0±3,1	9,2±1,1	6,1±0,1	0,7±0,1	76,8±3,3	214,3±7,7	1,1±0,1
Ширяєвський	899,0±4,7	7,6±0,7	6,8±0,2	0,6±0,1	67,4±2,7	66,7±6,7	1,3±0,1

Одеської області має певні особливості, насамперед, зумовлені специфікою антропогенного та техногенного впливів, а саме високою концентрацією важких металів, хлору. Також викликає занепокоєння високий вміст пестицидів, який перевищує гігієнічний регламент, — $(11,4 \pm 1,0) \%$ і нітратів — $(9,9 \pm 0,6) \%$, присутність яких зумовлена надмірним застосуванням у сільському господарстві мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин. Дані аналізів з перевищенням гранично допустимих ситуацій шкідливих речовин протягом 2010–2014 рр. наведені у табл. 2.

Певне занепокоєння викликає і висока концентрація азотовмісних поверхнево-активних речовин, що сприяють інтенсивнішій міграції та транслокації вказаних хімічних забруднювачів (важких металів, мінеральних добрив, пестицидів), впливають на токсичність інших хімічних сполук.

Одержані результати ілюструють, що значна частина мешканців Одеської області вживає недоброякісну за хімічним складом воду. Забруднення питної води хімічними речовинами при постійному її вживанні зумовлює розвиток патологічних станів організму.

Так, нітрати у воді в 1,5 рази більш токсичні за нітрати, що містяться в овочах. Підвищений вміст нітратів у воді викликає токсичний ціаноз. Всмоктування нітратів призводить до підвищеного рівня метгемоглобіну в крові.

Свинець акумулюється в кістках, ушкошкоджує нервову систему, нирки, призводить до раннього атеросклерозу, порушення еритропоезу. Дитячим організмом свинець засвоюється в 3–4 рази активніше, ніж дорослим.

Підвищений вміст марганцю негативно впливає на вищу нервову систему, систему кровообігу, функцію підшлункової залози, провокує хвороби ендокринної системи, підвищує ймо-

Таблиця 2
Кількість аналізів з перевищенням гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у питній воді джерел водопостачання Одеської області протягом 2010–2014 рр., $M \pm m, \%$

Показник	Кількість аналізів
Важкі метали	$17,9 \pm 0,9$
Пестициди	$11,4 \pm 0,1$
Нітрати	$9,9 \pm 0,6$

вірність онкологічних захворювань.

Хлор та побічні продукти потрапляють у воду в процесі хлорування. Однак високий рівень побічних продуктів хлорування значно підвищує ризик виникнення трьох видів розвитку — дефекту міжшлункової перегородки серця, так званої «вовчої пащі», а також до анемієфалії.

Результати дослідження дозволяють стверджувати, що в сучасних соціально-гігієнічних умовах значна частина населення Одеської області піддається ризику розвитку багатьох хвороб унаслідок вживання недоброякісної питної води.

Висновки

1. Населення Одеської області використовує питну воду зі значною кількістю сульфатів — $(1879,1 \pm 122,3) \text{ мг/м}^3$, перевищення гігієнічного регламенту в 3,9 рази, хлоридів $(426,7 \pm 12,4) \text{ мг/м}^3$, перевищення гігієнічного регламенту в 1,6 рази.

2. Питні води в окремих районах області відрізняються високою загальною жорсткістю $(24,1 \pm 1,5) \text{ мг/м}^3$, перевищення гігієнічного регламенту в 4,4 рази, та високою загальною мінералізацією $(3532,3 \pm 244,1) \text{ мг/м}^3$, перевищення гігієнічного регламенту в 3,5 рази.

3. Середньорічні концентрації важких металів у питній воді перебувають близько верхньої межі допустимого рівня або перевищують його (хром, магній).

4. До зон підвищеного екологічного ризику в Одеській області належать північні та південно-західні райони. Основний фактор ризику для здоров'я населення у цих районах — несприятливий сольовий склад питних вод.

ЛІТЕРАТУРА

1. Роль водного фактора в епідеміології неінфекційних захворювань / Л. Г. Засипка, Ю. М. Ворохта, В. В. Бабієнко, М. П. Любчак // Вісник морської медицини. – 2011 – № 2. – С. 47–50.

2. Эльпинер Л. И. Роль водного фактора в обеспечении здоровья населения / Л. И. Эльпинер // Вода: химия и экология. – 2009. – № 3. – С. 6–10.

3. *Drinking Water Minerals and Mineral Balance* // Impact, Health Significance, Safety Precautions / Ed. I. Rosborg. – Stockholm: Springer, 2015. – 137 p.

4. *Atherogenesis inhibition induced by magnesium-chloride fortification of drinking water* / H. Cohen, Y. Sherer, A. Shaish [et al.] // Biol. Trace Elem. Res. – 2002. – Vol. 90, N1. – P. 207–213.

5. *Komatina M. M. Medical Geology Effects of Geological Environments on Human Health* / M. M. Komatina. – Amsterdam, 2011. – 487 p.

6. *Kozisek F. Health risks from drinking demineralised water* / F. Kozisek. – Prague : National Institute of Public Health, 2010. – 27 p.

7. *Кариев* и фтор: роль водного фактора, проблемы и решения / Ю. А. Рахманин, Л. Ф. Кирьянова, Р. И. Михайлова, Е. М. Севастьянова // Вестник РАМН. – 2001. – № 6. – С. 34–39.

Надійшла 15.10.2015

Рецензент канд. мед. наук,
доц. Ю. М. Ворохта

УДК 613.2-055.25:504.05(477.7)

В. Л. Михайленко

ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ — ФАКТОР, ЩО ДЕТЕРМІНУЄ СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ (НА ПРИКЛАДІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Розглянуті гігієнічні аспекти водопостачання Одеської області. Проаналізований якісний склад питних вод та його вплив на стан здоров'я населення. Установлено, що південні та південно-східні райони Одеської області належать до зон підвищеного екологічного ризику через несприятливий для здоров'я населення сольовий склад питних вод.

Ключові слова: населення, здоров'я, питна вода, джерела водопостачання.

UDC 613.2-055.25:504.05(477.7)

V. L. Mykhaylenko

THE QUALITY OF DRINKING WATER AS THE HUMAN'S HEALTH DETERMINATIVE FACTOR (AT THE EXAMPLE OF ODESSA REGION)

The questions of hygienic monitoring of water supply in Odessa region were analyzed. The qualitative composition of drinking water and its effect on the health population were studied. There were found that the south and east-south regions are the areas of the high ecological risks because of adverse drinking water's salt composition.

Key words: population, health, drinking water, water supply.

*Передплачуйте
і читайте
журнал*



ДОСЯГНЕННЯ БІОЛОГІЇ та МЕДИЦИНИ

У випусках журналу:

**Передплата приймається
у будь-якому передплатному
пункті**

Передплатний індекс 08205

- ◆ Фундаментальні проблеми медицини та біології
- ◆ Нові медико-біологічні технології
- ◆ Оригінальні дослідження
- ◆ Огляди
- ◆ Інформація, хроніка, ювілеї