

**Ліхо О.А., к. с.-г. н., доцент, Гакало О.І., аспірант** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ВПЛИВ ВМІСТУ ЗАЛІЗА У ПИТНІЙ ВОДІ НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Розглянуто питання впливу якості питної води з централізованих джерел водопостачання на стан здоров'я населення Рівненської області.**

**Ключові слова:** якість питної води, вміст заліза, джерела централізованого водопостачання, захворюваність населення.

**Рассмотрены вопросы влияния качества питьевой воды из централизованных источников водоснабжения на состояние здоровья населения Ровенской области.**

**Ключевые слова:** качество питьевой воды, содержание железа, источники централизованного водоснабжения, заболеваемость населения.

**Influence and connection aspects of drink water quality from centralized sources of water-supply to the condition of population health in Rivne region are considered in the article.**

**Key-words:** quality of drinking water, iron amount, sources of centralized water- supply, population illness.

**Всесвітня організація охорони здоров'я** при визначенні якості життя поставила «фактор води» на перше місце, підкресливши, що 80% всіх захворювань у світі пов'язують з незадовільною якістю питної води і порушенням санітарно-гігієнічних та екологічних нормативів забезпечення населення водою. Для України питання якості питної води також є вкрай актуальним і надзвичайно гострим. Високий рівень техногенного навантаження на водойми та застарілі технології водопідготовки не дозволяють забезпечити населення водою гарантованої якості, котра в результаті може бути потенційним джерелом надходження до організму людини шкідливих хімічних речовин, яким властива загально токсична, мутагенна, канцерогенна дія [1, 2].

Стан здоров'я людини вважається одним із основних екологічних критеріїв, що відображає якість навколишнього середовища. Тому дослідження впливу якості води на стан здоров'я населення Рівненської області є досить актуальним питанням.

**Метою даної роботи** є вивчення впливу заліза, що міститься у питній воді централізованих джерел водопостачання на захворюваність населення Рівненської області.

**Об'єктом дослідження** є формування впливу заліза у питній воді на захворюваність населення Рівненської області. До основи досліджень покладено матеріали статистичної звітності Рівненської обласної санітарно-епідеміологічної станції та Обласного управління охорони здоров'я.

Забезпечення населення Рівненської області питною водою здійснюється із підземних горизонтів артезіанськими свердловинами систем централізованого та децентралізованого водопостачання. Централізованим питним водопостачанням охоплено 11 міст, 16 селищ міського типу та 170 сільських населених пунктів області [4].

Джерелом питного централізованого водопостачання на території області є між пластові підземні води, що залягають у другому та нижчих водоносних горизонтах і характеризуються наявністю водотривких порід. Води циркулюють по тріщинах карбонатних порід верхньої крейди, утворюючи єдиний сенон-туронський комплекс міжпластових вод, який поширюється майже всією територією області. Наступний водоносний горизонт утворюють напірні води, пов'язані з ізольованими один від одного горизонтами, поширених у моноклінальних пластах раннього та середнього палеозою, венду і рифею.

На відміну від ґрунтових, міжпластові води приурочені до крупних геологічних структур і залягають на значних глибинах. Міжпластові водоносні горизонти потужними водотривкими товщами ізольовані від ґрунтових вод і один від одного, в зв'язку з чим мають своєрідні гідродинамічні та гідрохімічні властивості [5].

Аналіз якості підземних вод, що використовуються для централізованого водопостачання дозволяє зробити висновок, що підвищений вміст заліза є природним для території Рівненської області. Таким чином, населення області зазнає певного ризику при споживанні питної води.

**Провівши оцінку якості води** із централізованих джерел водопостачання по адміністративним районам Рівненської області за 1999-2009 рр., ми встановили невідповідність нормативним вимогам [6, 7] вмісту заліза, показників загальної жорсткості, лужності, а також кольоровості та прозорості.

Перевищення вмісту заліза у централізованих джерелах водопостачання зафіксовано у Березнівському, Володимирецькому, Гошанському, Зарічненському, Дубровицькому, Корецькому, Костопільському, Рівненському, Рокитнівському, Сарненському районах області та в м. Рівне.

В процесі статистичної обробки результатів оцінки якості питної води за вмістом заліза нами був виконаний математичний прогноз до 2015 р., результати якого у графічному вигляді представлено на рисунку.



Рисунок. Трендові моделі динаміки вмісту заліза в питній воді централізованих джерел водопостачання за середньорічними показниками з прогнозом до 2015 р.

Результати математичного прогнозу дозволяють зробити висновки, що забруднення питної води залізом у перспективі буде зменшуватись, але у 2015 р. його вміст не досягне нормативних вимог.

Підземні води, які є джерелом водопостачання в області характеризуються підвищеним вмістом заліза переважно у формі дигідрокарбонату феруму (II). Крім того, залізо може бути у підземних водах у вигляді сульфіду, карбонату і сульфату феруму (II), комплексних сполук із гуматами і фульвокислотами.

В організмі залізо бере участь в окисно-відновних процесах, імунобіологічних реакціях, входячи до складу деяких ферментів. Гемоглобін крові містить до 70% заліза в організмі людини, проте підвищений вміст заліза у воді негативно впливає на її здоров'я. В разі тривалого вживання води, забрудненої залізом, його надлишок накопичується в печінці у колоїдній формі оксиду феруму – мосидирону, який спричинює руйнування клітин печінки, а також можуть з'явитися алергічні реакції, хвороби крові і системи кровообігу, гастрит або виразка шлунку. Високий вміст заліза у питній воді також негативно впливає на її органолептичні властивості. Вода з підвищеним вмістом заліза неприємна на смак (металічний присмак), має бурий колір, перешкоджає протіканню води по трубопроводах та завдає шкоди водопровідній

мережі [3, 8].

Нами встановлено залежність захворюваності населення від вмісту заліза у воді із централізованих джерел водопостачання. Дослідження проводились нами шляхом статистичного вивчення (за допомогою методу регресійного аналізу), який полягає у визначенні зв'язку між рівнем захворюваності населення Рівненської області та вмістом заліза у воді із централізованих джерел водопостачання шляхом розрахунку коефіцієнта детермінації  $R^2$ , що дає уявлення про тісноту зв'язку між цими показниками. Приклад розрахунку коефіцієнта детермінації  $R^2$  в окремих адміністративних районах Рівненської області представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати регресійного аналізу залежності захворюваності населення на цироз печінки від вмісту заліза у воді із централізованих джерел водопостачання по районах області за 1999-2009 р.р.

№ з/п	Назва району	Рівняння регресії	$R^2$
1	Гощанський	$y = -5,2083x^2 + 1,1458x + 0,725$	0,43
2	Дубровицький	$y = -13,333x + 3,7333$	0,67
3	Зарічненський	$y = 213,64x^2 - 113,86x + 15,51$	0,65
4	Радивилівський	$y = 100x^2 - 16x + 1,75$	0,89

Регресійний аналіз проводився територіальними рядами співставлення. При цьому співставлялись матеріали річних звітів Рівненської обласної санітарно-епідеміологічної станції про якість води по районах області та рівні захворюваності населення за статистичними даними Обласного управління охорони здоров'я. Результати аналізу представлено в табл. 2.

**Отже, за результатами аналізу** встановлено високий ( $R^2 = 0,7-0,9$ ) ступінь зв'язку між рівнем захворюваності населення на хвороби крові та кровоносних органів і вмістом заліза у воді централізованих джерел водопостачання у Березнівському, Володимирецькому, Гощанському, Дубровицькому, Здолбунівському, Рівненському, Рокитнівському районах та в м. Рівне; між хворобами системи кровообігу – у Гощанському, Демидівському, Дубенському, Дубровицькому, Зарічненському, Костопільському, Рівненському, Рокитнівському районах; захворюваністю на виразку шлунку – у Демидівському, Дубровицькому, Костопільському, Рокитнівському, Сарненському районах та в м. Рівне; на гастрит і дуоденіт – у Демидівському, Дубровицькому

Таблиця 2

Результати регресійного аналізу залежності захворюваності населення від вмісту заліза у воді із централізованих джерел водопостачання по районах області за 1999-2009 р.р.

№ з/п	Назва районів	Хвороби, що пов'язані із підвищеним вмістом заліза у воді, R <sup>2</sup>				
		хвороби крові та кровотворних органів	хвороби системи кровообігу	виразка шлунку	гастрит і дуоденіт	цейроз печінки
1	Березнівський	0,73	0,59	0,45	0,44	
2	Володимирецький	0,98	0,65	0,62	0,36	
3	Гоцанський	0,82	0,73	0,70	0,63	0,43
4	Демидівський	0,31	0,97	0,99	0,82	
5	Дубенський	0,63	0,85	0,68	0,64	
6	Дубровицький	0,84	0,74	0,79	0,88	0,67
7	Заріченський		0,81	0,41		0,65
8	Здолбунівський	0,82	0,70	0,41	0,65	
9	Корецький	0,60	0,44	0,57	0,63	
10	Костопільський	0,67	0,72	0,89	0,59	
11	Острозький			0,41	0,27	
12	Радивилівський	0,48	0,46	0,54	0,43	0,89
13	Рівненський	0,92	0,86	0,36	0,66	
14	Рокитнівський	0,73	0,84	0,90	0,91	
15	Сарненський		0,57	0,91	0,59	
16	м. Рівне	0,81	0,57	0,72	0,70	

та Рокитнівському районах, захворюваністю на цироз печінки – у Радивилівському районі. Істотний ( $R^2 = 0,5-0,7$ ) ступінь зв'язку між захворюваністю населення на хвороби крові та кровотворних органів і вмістом заліза у воді централізованих джерел водопостачання зафіксовано у Дубенському, Корецькому та Костопільському районах; між хворобами системи кровообігу – у Березнівському, Володимирецькому, Здолбунівському, Сарненському районах та в м. Рівне; захворюваністю на виразку шлунку – у Володимирецькому, Гошанському, Дубенському, Корецькому, Радивилівському районах; на гастрит і дуоденіт – у Гошанському, Дубенському, Здолбунівському, Корецькому, Костопільському, Рівненському, Сарненському районах та в м. Рівне; захворюваністю на цейроз печінки – у Дубровицькому та Зарічненському районах; помірний ( $R^2 = 0,3-0,5$ ) ступінь зв'язку відмічено відповідно у всіх інших районах.

Отже, встановлено високий (0,7-0,9) ступінь зв'язку між рівнем захворюваності населення на хвороби крові та кровотворних органів, системи кровообігу, виразку шлунку, гастрит і дуоденіт та вмістом заліза у воді централізованих джерел водопостачання у Рівненському, Сарненському, Рокитнівському, Володимирецькому, Гошанському, Дубровицькому, Дубенському, Демидівському районах області.

**1.** Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: навчальний посібник. – 3-тє вид., випр. і доп. – К.: Княгиня Ольга, 2005. – 302 с. **2.** Клименко М.О., Залеський І.І. Екологія людини: навчальний посібник. – Рівне: УДУВГП, 2004. – 227 с. **3.** Оцінка впливу компонентів питної води на здоров'я населення: методичні рекомендації. – К., 1987. – 17 с. **4.** Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2005 році. – Київ, 2006. – 305 с. **5.** Коротун І.М., Коротун Л.К. Географія Рівненської області. – Рівне, 1996. – 268 с. **6.** ДСПіН № 383 «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарськ-питного водопостачання» від 23.12.96 р. **7.** ДСПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». **8.** Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. – К.: Вища шк., 2005. – 671 с.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М.О. (НУВГП)