УДК 613.31+543.3(477)

Ю.О. Іщейкіна

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ В РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Вищий державний навчальний заклад України "Українська медична стоматологічна академія" (м. Полтава)

Робота є фрагментом планової теми кафедри соціальної медицини, організації охорони здоров'я та історії медицини ДонНМУ "Вивчення взаємозв'язків показників популяційного здоров'я населення та екзогенних факторів ризику екологічного, соціального та виробничого характеру в умовах урбанізованого та індустріалізованого регіону з геофізичними особливостями території" (шифр 0107U006167, термін виконання 07.2007 – 12.2010).

Вступ. Водне середовище є одним з найважливіших компонентів біосфери, абсолютно незамінним для існування усіх живих істот [1, 5]. Хімічні елементи, розчинені у воді, потужно впливають на стан здоров' я людини, особливо на її серцево-судинну систему [2,4,6]. Поряд з цим, існують лише поодинокі праці, присвячені дослідженню особливостей хімічного складу води в різних регіонах нашої держави [3].

У зв'язку з цим, вельми актуальною є **мета даної роботи** – визначення територіальних закономірностей хімічного складу питної води в Україні.

Об'єкт і методи дослідження. Якість питної води оцінювалась за хімічним складом, мінералізацією і загальною жорсткістю відповідно до вимог ДСанПіН „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання" (1996 р.). У питній воді за стандартними методиками визначалися: загальна жорсткість, мінералізація (сухий залишок), хлориди, сульфати, кальцій, магній, свинець, мідь, нікель, цинк, хром, марганець, нітрати та пестициди. Усього було проаналізовано понад 46700 проб питної води.

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження хімічного складу води, яка використовується для господарсько-питного водопостачання населення різних регіонів України, дозволили визначити його певні територіальні особливості, які мають, на наш погляд, закономірний характер. Підсумки проведеної роботи довели, що загальна мінералізація питної води є максимальною в Південному(3542,1-3768,2 мг/л: 3,5-3,8 ГДК) та Східному (1483,9-3569,5 мг/л: 1,5-3,6 ГДК) регіонах України. В інших регіонах вона не перевищує гігієнічного нормативу (1000 мг/л). Найменш ($p<0,05$) мінералізовану воду використовують для пиття жителі деяких областей Західного (Львівська, Волинська) і Північного (Чернігівська) регіонів. Тут вміст сухого залишку в питній воді знаходиться на рівні 229,5-314,0 мг/л, що менше за ГДК у 3,5-5,0 разів.

З рівнем мінералізації води щільно пов'язаний такий важливий показник її якості, як загальна жорсткість [6]. Результати наших досліджень, свідчать, що найжорсткішу воду споживають для пиття мешканці Херсонської (4,8 ГДК) та Донецької (4,4 ГДК) областей. В інших проаналізованих областях Південного і Східного регіонів загальна жорсткість питної води також перевищує гігієнічний регламент, хоча й не так суттєво (1,8 ГДК – Харківська область, 3,4 ГДК – Одеська область). Навпроти, цей показник в Північному, Західному і Центральному регіонах України повсюдно знаходиться в межах гігієнічних норм (0,3-0,8 ГДК). Найм'якішу ($p<0,05$)воду використовує для господарсько-питних потреб населення Львівської (0,3 ГДК), Житомирської та Волинської областей (по 0,5 ГДК).

Загальна жорсткість води обумовлена присутністю в ній різних речовин, серед яких провідну роль відіграють сполуки кальцію та магнію [6]. В жорсткій воді їх значно більше, ніж у м'якій. Саме тому логічно очікувати на вищі концентрації цих речовин в жорсткій воді у порівнянні з більш м'якою. Максимальний ($p<0,05$) вміст як кальцію, так і магнію зафіксований в питній воді, яку споживають мешканці двох регіонів України – Південного та Східного. При цьому в воді першого з них концентрації обох досліджуваних речовин дещо вищі, ніж у воді другого (кальцій – Південний регіон: 1,8-2,2 ГДК, Східний регіон: 1,5-1,7 ГДК; магній – Південний регіон: 1,0-1,7 ГДК, Східний регіон: 0,9-1,0 ГДК). Звертає на себе увагу те, що в цілому простежується досить чітка закономірність: вміст кальцію в питній воді всіх регіонів України вищій в порівнянні з магнієм. Найменші ($p<0,05$) концентрації цих речовин характерні для води, яку споживає для пиття населення Західного регіону (кальцій:

0,3-0,4 ГДК; магній: 0,3-0,4 ГДК). Слід також зазначити, що в жодній з проаналізованих областей Північного, Західного та Центрального регіонів вміст як кальцію, так і магнію не перевищував встановлені для них гігієнічні нормативи (180,0 мг/л та 50,0 мг/л відповідно).

Серед сполук природного походження, які обумовлюють як загальний рівень мінералізації води, так і специфіку її якісного та кількісного хімічного складу, важлива роль належить хлоридам і сульфатам. Аналізуючи результати проведених досліджень можна зробити висновок: провідною закономірністю їх просторового розподілу у питних водах України є достовірне ($p<0,05$) зменшення вмісту як хлоридів, так і сульфатів в напрямках з півдня на північ та зі сходу на захід України. Так, найвищі ($p<0,05$) концентрації обох цих сполук визначені в воді, яку споживає для пиття населення Південного регіону (хлориди: 1,2-1,5 ГДК, сульфати: 3,6-3,8 ГДК), а найнижчі ($p<0,05$) – в питній воді Західного регіону (хлориди: 0,3 ГДК; сульфати: 0,1 ГДК). Дуже високий (на рівні, або вище ГДК) вміст даних сполук зафіксований у воді Східного регіону (хлориди: 0,9-1,2 ГДК; сульфати: 1,3-3,3 ГДК), в той час як в жодній з областей Північного, Західного та Центрального регіонів не відмічено відхилень цих показників від гігієнічних регламентів (350,0 мг/л і 500,0 мг/л відповідно).

Вміст у питній воді важких металів (свинець, мідь, нікель, цинк, хром, марганець) залежить як від геогідрохімічних особливостей території, так і від специфіки техногенного впливу на навколишнє середовище. Аналіз результатів наших досліджень дозволив встановити головну закономірність їх поширеності у водах України, які використовуються для господарсько-питних потреб населення. Ця закономірність полягає в статистично достовірно ($p<0,05$) більш високому вмісті цих речовин у водах Східного і Південного регіонів в порівнянні з Центральним, Північним і особливо Західним. Так, питома вага аналізів хімічного складу питної води з перевищенням ГДК по важких металах складає у Східному і Південному регіонах 12,1-19,7% та 15,6-17,2% відповідно, в той час як у Північному – 4,8-5,2%, а у Західному – лише 3,5-4,9%.

Поряд з цим, поширеність окремих важких металів у водах України має певні територіальні особливості. Розповсюдженість свинцю (перший клас небезпеки) більшою мірою, ніж інших важливих металів, залежить від техногенного пресингу на водне середовище. Максимальні його концентрації визначені у питній воді Південного регіону (0,8-1,0 ГДК), дещо менші – у водах Східного регіону (0,7-0,9 ГДК). Мінімальний вміст свинцю зафіксований у питній воді Західного (0,1-0,2 ГДК) та Північного (0,2-0,3 ГДК) регіонів. Центральний регіон займає в цьому відношенні проміжне положення (0,5-0,6 ГДК).

Мідь (другий клас небезпеки) достатньо широко розповсюджена у питних водах України, однак у більшості її регіонів вона визначається в порівняно низьких концентраціях, які, як правило, не перевищують гігієнічний норматив (1,0мг/л). Проте можна вважати характерною територіальною особливістю поширеності міді максимальні її концентрації протягом всього періоду спостережень у водному середовищі Центрального регіону (0,8 ГДК), які перевищують відповідні показники навіть Східного (0,6-0,7 ГДК) та Південного (0,7-0,8 ГДК) регіонів. Найнижчий ($p<0,05$) вміст цього металу зафіксований у питних водах Західного і Північного регіонів (0,2-0,3 ГДК).

Закономірності просторового розподілу нікелю та хрому (другий клас небезпеки) в водах України, які використовуються для господарсько-питних потреб населення, майже аналогічні і полягають в достовірному ($p<0,05$) зменшенні їх вмісту в напрямку з південного сходу на північний захід. Це можна пояснити тим, що за повідомленнями деяких дослідників [2,4] провідним шляхом їх надходження до водного середовища є техногенний, а саме в Південному та Східному регіонах нашої країни ступінь антропогенного забруднення довкілля є найвищим. На території цих регіонів відбувається поєднання, з одного боку, розвинутого сільського господарства, яке характеризується високим ступенем хімізації, а з другого – багатогалузевої промисловості з переважанням у її структурі виробництв, небезпечних для здоров'я людини (металургія, коксохімія, видобуток та збагачення вугілля, енергетика та ін.). Найвищі ($p<0,05$) концентрації як нікелю, так і хрому зафіксовані в питній воді Одеської (нікель – 0,7 ГДК, хром – 1,0 ГДК), Херсонської (нікель – 0,8 ГДК, хром – 1,0 ГДК) і Донецької (нікель – 0,8 ГДК, хром – 0,8 ГДК) областей, а найнижчі ($p<0,05$) – у водному середовищі Львівської (нікель – 0,1 ГДК, хром – 0,2 ГДК) та Волинської (нікель – 0,2 ГДК, хром – 0,2 ГДК) областей. Взагалі, звертає на себе увагу те, що вміст обох цих речовин у питній воді всіх десяти проаналізованих областей відповідає гігієнічним вимогам, а концентрації хрому знаходяться на потенційно небезпечному рівні (1,0 ГДК) лише у Південному регіоні.

Цинк (перший клас небезпеки) міститься в питній воді всіх регіонів України у відносно невеликих, в цілому небезпечних концентраціях, які у два рази та більше нижчі за

ГДК (0,1 мг/л). Проте, певні занепокоєння викликають занадто низькі концентрації цього необхідного для життя металу у водному середовищі Північного і Західного регіонів, особливо областей, що входять до складу геогідрохімічної цинкнедостатньої аномалії Полісся (Житомирська область – 0,003 ГДК, Волинська область – 0,002 ГДК).

Марганець (третій клас небезпеки) знаходиться у дуже малих кількостях, що не перевищують норматив, в питній воді переважної більшості регіонів України (Північний: 0,1 ГДК, Західний: 0,05-0,1 ГДК, Центральний: 0,1-0,2 ГДК). У Південному регіоні його вміст у водному середовищі також в цілому відповідає гігієнічним вимогам, однак він значно вищий (у 8-10 разів) – 0,8-0,9 ГДК. Найбільш ($p<0,05$) забруднену марганцем воду, яка до того ж часто не відповідає встановленим регламентам, споживають для пиття мешканці Східного регіону (0,9-1,4 ГДК), на території якого розташовані найпотужніші джерела антропогенного забруднення марганцем довкілля – підприємства чорної металургії, коксохімії та енергетики.

Крім важких металів, важливе місце в антропогенному забрудненні водного середовища належить таким токсичним речовинам, як пестициди і нітрати. Присутність їх у питній воді, за повідомленнями багатьох авторів [1,3], обумовлена надмірним використанням в сільському господарстві мінеральних добрив (передусім азотних), а також хімічних засобів захисту рослин. Таким чином, найбільший вміст як нітратів, так і пестицидів логічно очікувати саме в тих областях нашої країни, де ступінь хімізації сільськогосподарського виробництва є найвищим. Результати проведених нами досліджень повністю підтвердили це припущення. Так, максимальна ($p<0,05$) питома вага аналізів хімічного складу питної води з перевищенням гігієнічних нормативів за концентрацією пестицидів зафіксована в регіонах інтенсивного зрошувального землеробства, а саме в Південному (10,5-14,3%) та Східному (7,9-9,7%) регіонах. Навпаки, в Західному і особливо Північному регіонах, де рослинництво (особливо вирощування зернових культур та соняшнику, фруктів і винограду – тобто культур, які потребують значного застосування пестицидів та гербіцидів) відіграє значно меншу роль в сільському господарстві, реєструються мінімальні ($p<0,05$) значення цього показника (2,1-4,1%).

Дуже важливим, з гігієнічної точки зору, є встановлення частки населення у різних регіонах України, що потерпає від споживання неякісної за хімічним складом питної води. Результати такого дослідження, проведеного за матеріалами облСЕС та Держкомгідромету, узагальнені за допомогою медико-картографічного аналізу, наведені на **рис.**

Як видно з **рис.**, від 59,2% до 93,8% мешканців найпівденніших областей нашої держави (Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької, Донецької) використовують для господарсько-питних потреб недоброякісну воду, більше 50,0% аналізів якої не відповідають гігієнічним вимогам за хімічним складом. Найбільш якісна вода (від 4,5% до 9,1% жителів, які споживають для пиття воду, 50% аналізів хімічного складу якої перевищують ГДК) характерна для чотирьох областей Західного регіону (Закарпатської, Львівської, Івано-Франківської, Волинської) та однієї області Північного регіону – Чернігівської. В цілому ж, не викликає сумніву існування чіткої закономірності: якість питної води за хімічним складом підвищується в напрямку з південного сходу на північний захід та північ. Це можна пояснити як зниженням в цьому ж напрямку техногенного навантаження на водне середовище, так і зменшенням природної жорсткості та мінералізації питної води.

Рис. Питома вага населення, що проживає в умовах довкілля, несприятливих за рівнем хімічного забруднення питної води (питома вага аналізів хімічного складу питної води з перевищенням ГДК більша 50,0%).

Висновки. Таким чином, проведені нами багаторічні дослідження дозволили встановити значні регіональні відмінності у хімічному складі води, що використовується для господарсько – питних потреб мешканцями різних регіонів України. Найбільш якісну за гігієнічними вимогами воду використовує для пиття населення Західного та Північного регіонів, найменш якісну – Східного та Південного.

Перспективи подальших досліджень. Одержані нами результати мають бути в подальшому використані при розробці територіально диференційованих заходів профілактики серцево-судинних захворювань серед населення України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агарков В.И. Атлас гигиенических характеристик экологической среды Донецкой области / В.И. Агарков, С.В. Грищенко, В.П. Грищенко – Донецк: Донеччина, 2001. – 140с.
2. Агарков В.И. Болезни системы кровообращения среди населения урбанизированного региона / В.И. Агарков, С.В.Грищенко, В.П.Коровина – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 166с.
3. Гигиена экологической среды Донбасса / В.И. Агарков, С.В. Грищенко, В.Я. Уманский [и др.]. – Донецк, 2004. – 170с.
4. Журавлев П.В. Влияние условий водопользования на онкозаболеваемость населения / П.В. Журавлев, В.В. Алешня, Т.В. Шелякина // Гигиена и санитария. – 2000. – № 6. – С. 28-30.
5. Кейсевич Л.В. Биосфера и цивилизация / Кейсевич Л.В. – К.; 1992. – 240 с.
6. Сердюк А.М. Навколишнє середовище і здоров'я населення України / А.М. Сердюк // Довкілля та здоров'я. – 1997.– № 2. – С.26-27.

УДК 613.31+543.3(477)

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ УКРАИНЫ

Ищейкина Ю.А.

Резюме. Работа посвящена гигиенической оценке химического состава питьевой воды в Украине. Установлены региональные особенности качества питьевой воды, определены уровень её опасности для здоровья населения и территории, приоритетные по данной проблеме.

Ключевые слова: гигиена, питьевая вода, химический состав, здоровье населения.

UDC 613.31+543.3(477)

HYGIENIC ASSESSMENT OF CHEMICAL COMPOSITION OF DRINKING WATER IN DIFFERENT REGIONS OF UKRAINE

Ischejkina Y.A.

Summary. Is devoted to hygienic assessment of the chemical composition of drinking water in Ukraine. Established the regional characteristics of drinking water quality, identifies the level of risk to public health and territory, the priority on this issue.

Key words: hygiene, drinking water, chemical composition, the health of the population.

Стаття надійшла 25.01.2010 р.