

*М.Г. Проданчук, член.-кор. АМН України, І.В. Мудрий, д.м.н.,
В.І. Великий, к.м.н., Г.І.Петрашенко, к.м.н., А.А. Калашніков,
проф., В.М. Проценко, к.м.н., Н.Г. Гончаренко, к.м.н., О.Р.
Ситенко, к.м.н.*

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ТОКСИКОЛОГО-КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ (огляд літератури)

*Інститут екології та токсикології ім. Л.І. Медведя, Київ
Київська медична академія післядипломної освіти
ім. П.Л.Шупика, Київ*

Природні води контактують з різноманітними породами, мінералами, розчиняють їх і доповнюють свій склад різними кількостями хімічних елементів. З водою людина одержує 1-25% добової потреби хімічних речовин [1]. Хімічні елементи, які надходять в організм людини з водою і особливо з мінеральною, мають більш значиму фізіологічну цінність в порівнянні з тими елементами, що надходять з продуктами харчування, оскільки в процесі кулінарної обробки продовольча сировина, продукти харчування в деякій мірі втрачають свій якісний та кількісний макро- та мікроелементний склад. Для людини у відношенні кожного макро- та мікроелементу існує межа. Зниження або перевищення вмісту того чи іншого елемента в питній воді не проходить для здоров'я людини безслідно. Недостатнє або надмірне їх надходження в організм, як правило, призводить до фізіологічних зрушень, а в окремих випадках є першопричиною формування патологічних станів [2].

Багаточисельні літературні дані свідчать про тісний зв'язок між мінеральним складом води і рівнем захворювання населення [3-7].

Окремі автори [8, 9] дотримуються думки, що при вивченні впливу водного фактора на стан здо-

ров'я населення найбільш адекватними є епідеміологічні дослідження, як мінімум за трьох річний період, з використанням таких інформативних показників захворюваності, як поширення окремих нозологічних форм, в першу чергу органів травлення, ендокринної, серцево-судинної, сечо-видільної, кістково-м'язової систем, та визначення взаємозв'язку між змінами в стані здоров'я та показниками якості води.

Особливу актуальність дана проблема набуває в зв'язку з тим, що в Україні 50% підземних вод не відповідають державному стандарту на питну воду [9].

Між захворюванням населення слинокам'яною та сечокам'яною хворобами і жорсткістю питної води встановлено певний зв'язок. Найвища захворюваність цими хворобами спостерігається в районах, де питна вода має жорсткість від 16,0 до 23,0 мг-екв/л. При жорсткості питної води від 7,0 до 16,0 мг-екв/л має місце середній рівень захворюваності [6]. Вживання води, жорсткість якої перевищує 10 мг-екв/л, призводить до посилення місцевого кровотоку і змінює процес фільтрації та реабсорбції в нирках. Зазначені прояви є захисною реакцією організму. Тривалий вплив води такого складу на організм людини в

більшості випадків призводить до виснаження регулюючих систем з наступним розвитком патологічних змін, зокрема сечокам'яної, гіпертонічної хвороб, склерозу та інших [14]. Показник жорсткості води у дорослого населення корелює з рівнем захворювання сечостатевої системи ($r=0,75$) та хворобами нирок ($r=0,62$) і сечостатевої системи ($r=0,60$) у підлітків [15].

В районах з високою мінералізацією питних вод при тривалому її вживанні має місце уповільнення виведення води з організму. При вживанні води з концентрацією хлоридів 1000 мг/л явних змін в організмі не спостерігається, що обумовлено швидким відновленням рівня солей та відповідно осмотичного тиску в крові та тканинах. При концентраціях 1500-2500 мг/л і вище виведення хлоридів супроводжується більш інтенсивною і тривалою напругою відповідних систем видільної функції та підтримки сталості внутрішнього середовища. При цьому сульфати не викликають суттєвих змін в діурезі. Основний вплив сульфати чинять на шлунок, гальмуючи його секреторну діяльність, такий ефект проявляється при концентрації 1000мг/л і вище. Сульфати виводяться із організму через кишечник. При концентраціях сульфатів у питній воді 2500 мг/л і вище їх виведення із організму супроводжується послаблюючою дією [16].

Надлишкове надходження в організм хлористого калію приводить до збільшення частоти серцево-судинних захворювань. Так, у людей, що тривало вживали високомінералізовані води з вмістом хлоридів 1400мг/л, спостерігаються схильність до гіпертензивних станів, підвищення реактивності судин і зміни водно-сольового обміну. У населення, яке вживає питну воду з вмістом хлоридів на рівні 300-400 мг/л, відхиленя в стані серцево-судинної системи та водно-електролітного балансу не виявлено [17,18]. Тривале вживання питної води зі вмістом хлоридів в середніх концентраціях корелює із захворюваністю життєво важливих органів дорослого населення, зокрема печінки ($r=0,68$), серця ($r=0,70$), нирок ($r=0,82$) [15]. Під впливом питної води із вмістом нітратів вище 45 мг/л формується водно-нітратна

метгемоглобінемія, яка проявляється ціанозом, підвищенням вмісту в крові метгемоглобіну, зниженням артеріального тиску [19].

Актуальність питання мінерального складу питної води підтверджується результатами окремих досліджень, які вказують на зворотній зв'язок між жорсткістю питної води і смертністю від серцево-судинних захворювань. Такий зв'язок деякі автори [20, 21] пояснюють сприятливим впливом на серцево-судинну систему жорстких вод завдяки присутності в них в оптимальних концентраціях іонів магнію. При епідеміологічному обстеженні населення, що вживало воду з низьким вмістом магнію (штат Огайо, США), виявлено більш високу захворюваність коронарною хворобою, а також випадків раптової смерті від гострої серцевої недостатності в порівнянні з районами, де населення вживало воду з оптимальним вмістом даного мікроелементу [20]. При цьому, вміст магнію в міокарді померлих з низьким надходженням магнію з водою від серцевих нападів був нижчим на 12-25%. Літературні дані [22] свідчать, що в середньодобовому раціоні харчування вміст магнію значно нижчий потреби в ньому. Це викликає тим, що більшість продовольчої сировини та продуктів харчування проходять попередню промислову обробку (очищення, фракціонування, заморожування, рафінування), при цьому частково втрачають мікроелементи та вітаміни ще до приготування їжі на кінцевому етапі кулінарної обробки. В даних умовах вживання жорстких вод дефіцит магнію може значно знижуватись, а вживання м'яких вод може привести ще до більшого дефіциту його в організмі [21].

Встановлено [22], що кожні 2 мг-екв/л жорсткості води є джерелом 6-7% загального надходження магнію. Це співпадає з даними, згідно яких при жорсткості питної води 7 мг-екв/л в організм додатково надходить 27% магнію. Надходження магнію з питною водою становить 60%, а з харчовими продуктами до 30%. Останнє ще раз підтверджує особливе значення магнію жорстких вод у зниженні серцево-судинної патології.

Однак, враховуючи наявність у складі м'якої питної води інших еле-

ментів (свинець, кадмій та ін.), які можуть негативно впливати на серцево-судинну систему на сучасному етапі не можливо вважати повністю обґрунтованими ствердження, що дефіцит магнію в воді є основним чинником негативної дії м'якої води на дану систему [22].

Звертає увагу обмеженість експериментальних даних щодо ролі різних концентрацій магнію у водах різноманітного складу у розвитку серцево-судинної патології.

Доведено [23], що питна вода підвищеної мінералізації (загальна мінералізація — $3050 \pm 10,9$ мг/л, жорсткість — $17,6 \pm 3,4$ мг-екв/л) — фактор високої інтенсивності, який може несприятливо впливати на специфічні функції жіночого організму — менструальну та дітородну, на протікання та стан вагітності і пологів, а також на організм новонародженого. Такий якісний склад води може обумовлювати і підвищену гінекологічну захворюваність. Експериментальними дослідженнями доведено [23], що вода підвищеної мінералізації має ембріотоксичну дію, яка проявляється зниженням маси тіла тварин, порушенням регулярності естрального циклу та збільшенням предімплантаційної загибелі яйцеклітини і зниженням маси плодів.

Багато дослідників [24-26] вказують на реальну можливість формування ряду захворювань у населення, що вживає м'яку маломінералізовану питну воду. Це відноситься, в першу чергу, до таких нозологічних форм, як гіпертонічна хвороба, виразки шлунку та дванадцятипалої кишки, хронічний гастрит, холецистит, нефрит та ішемічна хвороба серця. Фізичний розвиток дітей та підлітків ліпший в районі, який забезпечений водою з оптимальним вмістом солей. У новонароджених дітей в районі з маломінералізованою водою частіше спостерігаються анемія, гемолітична жовтуха, переломи кісток, уроджені аномалії та дефекти розвитку.

Одним з розповсюджених у воді металів є залізо, вміст якого може досягати 20 мг/л [27]. Питна вода з підвищеним вмістом заліза (1-5 мг/л) негативно впливає на шкіру людини, спричиняючи сухість та свербіж. Однак, при тривалому використанні таких вод настає адаптація і зазначені прояви зникають [28]. За-

даними ВООЗ, дефіцит заліза зустрічається приблизно у 700 млн. населення Землі. Так, в Індії залізо-дефіцитна анемія спостерігається у 50% жінок, а в деяких районах Венесуели — у 92% жінок та 60% чоловіків. В розвинутих країнах дефіцит заліза в питній воді зустрічається рідше. В США ця форма анемії виявлена у 8,4% жінок та 1,2% чоловіків, у Швеції — 7% міських жінок [18]. Існує також кореляційний зв'язок між вмістом заліза у питній воді та рівнем загальної захворюваності ($r=0,59$), захворюваннями органів травлення ($r=0,60$) у дітей; хворобами органів травлення ($r=0,69$) та крові ($r=0,66$) у підлітків; хворобами органів травлення ($r=0,78$) у дорослих [15].

При недостатньому (до 0,7 мг/л) надходженні в організм людини з водою фтору у населення спостерігається підвищена захворюваність карієсом зубів. Такі біогеохімічні регіони є в Україні, Росії, Естонії та Білорусії [1, 11]. Підтвердженням тому є такий профілактичний захід, як фторування питної води, впровадження якого значно знизило захворюваність карієсом зубів [1]. В той же час при надлишку фтору спостерігається флюороз або плямистість емалі зубів [9, 12].

При недостатньому надходженні в організм з водою такого хімічного елементу, як йод, розвивається зобна хвороба, що є характерним для деяких регіонів України (Карпати, Прикарпаття) та Росії (Алтай, Приморський край, Іркутська обл.) [13]. Масові, групові та індивідуальні профілактичні заходи (йодування води, солі) призвели до значного зниження захворюваності на цю форму патології.

В останні роки в літературі дискутується питання етіологічної значимості алюмінію в розвитку та протіканні хвороби Альцгеймера [7, 29]. Встановлено [30, 31], що зі збільшенням вмісту даного металу в питній воді пропорційально підвищується смертність від хвороби Альцгеймера. Дана закономірність пояснюється накопиченням алюмінію в нейронах. Поряд із зазначеним, токсичний вплив металу на центральну нервову систему може проявлятися поширенням таких захворювань, як діалізна енцефалопатія та різноманітні форми алумінозов [35]. В літературі наводяться

дані про сезонні коливання вмісту алюмінію в крові людей, які пов'язують з сезонною динамікою коливань його рівня в питній воді. При цьому відмічається, що надмірна кількість алюмінію в організмі гальмує синтез гемоглобіну. Описані діуретичні властивості алюмінію. Висловлено припущення щодо можливості його мутагенної дії [32]. Алюміній впливає і на формування епітеліальної та сполучної тканин, на регенерацію кісткових тканин та фосфорний обмін [36]. Результати наукових досліджень свідчать про наявність кумулятивних властивостей алюмінію при його надходженні в організм [33, 34].

Деякі автори [13, 37] з якісним складом питної води пов'язують рівень злоякісних новоутворень серед населення. Так, низький вміст натрію, сульфатів та хлоридів у воді корелює з високою захворюваністю раком шлунку. В регіонах, де питна вода має незначні концентрації кальцію і цинку, захворюваність остеогенною саркомою значно вище. Одночасно висловлюється думка [13], що підвищений вміст зазначених компонентів води більш фізіологічний для організму, ніж їх низькі концентрації.

Експериментальними дослідженнями доведено вплив гідрокарбонатно-кальцієвих вод на пуриновий обмін. При напуванні дослідних щурів такою водою з мінералізацією 3500 мг/л протягом кількох тижнів відмічалось підвищення виділення сечової кислоти в порівнянні з контролем [38]. Вживання людьми такої води протягом 4 тижнів також підвищувало виділення сечової кислоти. За даними диспансерного обстеження, в осіб, що вживали гідрокарбонатно-кальцієві води з вмістом кальцію 100-150 мг/л, мало місце деяке підвищення захворюваності сечових органів, артритами та поліартритами обмінного характеру. Напування тварин водою з високим вмістом кальцію (100-150 мг/л)

призводило до значного уповільнення обміну цього елементу в кістковій тканині, що вказує на посилену або надмірну кальцифікацію кісткової тканини. При тривалому вживанні води з високим вмістом іона карбоната (1000 мг/л) у щурів розвивався хронічний гастрит, дуоденіт та коліт з атрофічним процесом. Вірогідно, тривалий вплив високої концентрації іона карбонату приводить до зміни проникності слизо-мукоїдного бар'єру в зв'язку з порушенням секреторної активності покривного епітелію та епітелію залоз. Крім того, доведено, що низький вміст іонів кальцію у питній воді також несприятливо впливає на нирки та шлунок [39].

Вживання води з дефіцитом кальцію і при наявності в її складі іонів важких металів викликає напруження регуляційно-адаптаційних систем організму, що, вірогідно, пов'язано підвищенням токсичної дії важких металів в м'яких водах [25]. Останнє можна пояснити здатністю кальцію конкурувати з іонами важких металів за специфічний білок. У зв'язку з цим, чим більше у воді іонів кальцію, тим менше білка залишається на долю металів. Отже, дефіцит кальцію може бути фактором, що сприяє підвищенню токсичності металів, а, відповідно, і води.

Результати санітарно-геронтологічного експерименту свідчать, що, незважаючи на великі адаптаційні можливості організму відносно впливу питної води з різним іонним складом, у тварин, яким давали пити воду з загальним вмістом солей 2000 мг/л, спостерігається прискорений процес старіння [40]. Причиною цього може бути тривала напруга компенсаторних механізмів організму. При цьому автор обґрунтовує, що концентрації солей в питній воді від 300 до 1000 мг/л є найбільш оптимальними.

Необхідно підкреслити, що не завжди дані, одержані в експери-

менті, співпадають з результатами епідеміологічних досліджень, медичних оглядів та диспансерних обстежень населення. Між тим, накопичені дані експериментальних досліджень надають можливість направлено вивчення стану здоров'я населення з урахуванням визначеного вмісту хімічних речовин у питній воді.

Незважаючи на значну кількість робіт по вивченню впливу мінерального складу питної води на здоров'я населення, не всі дослідники прийшли до однозначних висновків та заключень щодо мінімального та оптимального вмісту солей у питній воді. Такий стан проблеми, з одного боку, пояснюється різноманітністю мінерального складу питних вод, в яких зустрічаються різні кількісні співвідношення макро- та мікроелементів, а, з другого, — тим, що організм людини та експериментальних тварин одержує їх не тільки з водою, а також з харчовими продуктами.

Однак, результати аналізу накопичених даних не залишають сумніву щодо наявності зв'язку між хімічним складом питної води і станом здоров'я населення. Вплив питної води на стан здоров'я населення визначається мінеральним складом і концентраціями макро- і мікроелементів. Негативний вплив питної води на організм населення обумовлений комбінованою дією її складових і носить різнонаправлений характер, що може проявлятися як напруження регуляційно-адаптаційних систем, так і клінічно вираженими патологічними змінами різних органів і систем. Вивчення взаємозв'язку та механізму таких змін потребує комплексного підходу з використанням експериментальних та епідеміологічних досліджень, з урахуванням умов водокористування, санітарно-гігієнічної характеристики і мінерального складу питної води, а також соціально-гігієнічних факторів.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коломийцева М.Г., Габович Р.Д. Микроэлементы в медицине. — М., 1970. — 170с.
2. Габович Р.Д., Попович Н.А. Пищевая токсикология как раздел гигиены питания и учебный курс. // Гигиена и санитария. — 1985. — №1. — С. 42-45.
3. Онищенко Г.Г. Актуальные проблемы реализации в России решения ООН о провозглашении десятилетия 2005-2015 г.г. международной декадой "Вода для жизни" // Гигиена и санитария. — 2005. — №4. — С. 3-6.
4. Лосева М.И., Карева Н.П. Минеральный состав питьевой воды и здоровье населения. — Новосибирск, 1985. — С. 21-24.
5. Лопатин С.А., Нарыков В.И., Раевский К.К. и др. Современные проблемы водоснабжения мегаполисов // Гигиена и санитария. — 2005. — №4. — С.20-25.
6. Цанко В.В. Гигиеническое обоснование к использованию подземных

- вод УССР для питьевого водоснабжения и их санитарная охрана: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Киев, 1970.
7. Шевелев Ф.А., Орлов Г.А. Водоснабжение больших городов зарубежных стран. — М., 1987. — 150 с.
 8. Сергеев Е.П., Можжев Е.А. Санитарная охрана водоемов. — М., 1979. — 152 с.
 9. Шпаков Е.А. Проблемы санитарной охраны водоемов. — Пермь, 1988. — С. 50-51.
 10. Прокопов В.А., Тетенева И.А. К вопросу использования некондиционных артезианских вод для хозяйственно-питьевых целей. / Доповіді міжнародної наукової конференції "Проблеми забезпечення населення якісною водою". — К., 1997. — С.95-96.
 11. Табович Р.Д., Степаненко Г.Ф., Бурьян П.М. Фтор и продукты питания. // Рациональное питание. — Киев, 1974. — Вып. 10. — С. 91-94.
 12. Шаповал В.Ф., Ковган М.І. Оптимізація вмісту фтору в питних водах джерел централізованого водозабезпечення населення в Полтавській області. / Доповіді міжнародної наукової конференції "Проблеми забезпечення населення якісною водою". — К., 1997. — С. 73-74.
 13. Дымыщ Я.И., Петухова К.А., Попкова В.И., Шипицын С.А. Вопросы эндемического зоба и тиреотоксикоза в Прибайкальском эндемическом очаге. — Иркутск, 1963. — С. 40-44.
 14. Плитман С.И., Новиков Ю.В., Тулакина Н.В. и др. К вопросу корректировки гигиенических нормативов с учетом уровня жесткости питьевых вод. // Гигиена и санитария. — 1989. — №7. — С. 7-10.
 15. Никитин С.В., Мубаракишин Р.Р. Гигиеническая оценка водоснабжения в сельском районе. // Гигиена и санитария. — 2005. — №4. — С. 55-58.
 16. Lundkvist S. Water Conservation in Sweden. // J. Water Poll. Control Fed. — 1990. — Vol. 47, №4. — P. 673-674.
 17. Алексеев Н.А., Гиль Н.Ф., Коссов А.Ф. и др. Гигиеническая характеристика подземных вод четвертичных отложений Запорожской области. // Гигиена населенных мест. — Киев, 1980. — Вып. 19. — С. 63-67.
 18. Петухов Н.И., Рывкин А.И., Гайнуллин Г.Г., Ландышева В.И. О водно-нитратной метгемоглобинемии у детей и взрослых. // Гигиена и санитария. — 1972. — №1. — С. 10-14.
 19. Эльпинер Л.И., Шафиров Ю.Б., Ховах Н.М. и др. Гигиеническое обоснование допустимого содержания брома в питьевой воде. // Гигиена и санитария. — 1972. — №3. — С. 13-17.
 20. Хроника ВОЗ. — 1979. — Т.33. — №2.
 21. Хроника ВОЗ. — 1974. — Т.28. — №4.
 22. Новиков Ю.В., Ноаров Ю.А., Плитман С.И. Роль жестких вод в предупреждении сердечно-сосудистых заболеваний. // Гигиена и санитария. — 1980. — №9. — С. 69-70.
 23. Штанников Е.В., Сумовская А.Е., Обедкова Г.Ю. Изучение эмбриотоксического и тератогенного действия воды повышенной минерализации. // Гигиена и санитария. — 1985. — №9. — С. 19-20.
 24. Романенко Н.А., Новосильцев Г.И., Рахманин Ю.А. Современное состояние и задачи санитарно-протозоологических исследований воды. // Гигиена и санитария. — 1992. — №2. — С. 22-25.
 25. Новиков Ю.В., Плитман С.И., Левин А.И. и др. Состояние здоровья населения в связи с использованием мягких маломинерализованных вод для питья. // Гигиена и санитария. — 1980. — №12. — С. 3-6.
 26. Портянко В.Ф., Мягченко А.П. Содержание йодидов и хлоридов в водах северного приазовья. // Гигиена и санитария. — 1989. — №2. — С. 79-81.
 27. Зарубин Г.П., Лысогорова И.К. Железо в питьевой воде и его гигиеническое значение. / Современные проблемы гигиены и эпидемиологии. — М., 1983. — С. 16-20.
 28. Зарубин Г.П., Лысогорова И.К. Изучение влияния железа на организм и хозяйственно-бытовые условия жизни человека. // Гигиена и санитария. — 1975. — №2. — С. 20-23.
 29. Оуэн. О.С. Охрана природных ресурсов: Пер. с англ.. — М., 1977. — 210с.
 30. Palmer A.K., Readshaw M.A., Neuff A.M. Assessment of the Teratogenic Potential of Surfactants. // Toxicology. — 1975. — Vol. 3, №1. — P. 91-106.
 31. Magos L. Mercury and Mercurials. // Brit. med. Bull. — 1985. — Vol. 31. — P. 241-245.
 32. Большая медицинская энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия, 1974. — Т.1. — 576 с.
 33. Siogren T., Zondgren, A. Morbus Alzheimer and morbus Pick. — Stockholm, 1982.
 34. Bini L. Le demenze presenili. — Rome, 1975.
 35. Martin R.B. Aluminium in Chemistry, Biology and Medicine/ Eds. M. Nicolini et al. — New York, 1994. — 250 p.
 36. Варламова О.В., Анохин А.Н., Сызыныс Б.И. Информационно-справочная система "экология и токсикология алюминия". // Гигиена и санитария. — 2004. — №3. — С. 73-75.
 37. Струсович Е.А., Будев И.А., Гужев В.К. и др. Минеральный состав воды и здоровье населения. — Новосибирск, 1985. — С. 47-51.
 38. Басмаджиева-Танчева В.К. Резорбция кальция в кишечнике, пуриновый обмен и распределение в органах и тканях крыс длительно потребляющих воду с разным содержанием кальция. // Гигиена и санитария. — 1965. — №12. — С. 11-16.
 39. Кондратюк В.А., Козюра С.А. Санитарно-гигиеническая характеристика питьевых вод с разным минеральным составом. // Гигиена населенных мест. — Киев, 1982. — Вып. 21. — С. 77-80.
 40. Ужва Н.Ф. Гигиеническое значение длительного поступления в организм воды с различной степенью минерализации в проблеме нормирования ее солевого состава: Автореф. дис..... канд. мед. наук. — Киев, 1981.

М.Г. Проданчук, И.В. Мудрый, В.И. Великий,
Г.И. Петрашенко, А.А. Калашников, В.М. Проценко,
Н.Г. Гончаренко, Е. Р. Сытенко

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТОКСИКОЛОГО-КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Затронуты актуальные вопросы влияния минерального состава питьевой воды на состояние здоровья населения. Предлагается комплексный подход к определению значения минерального состава воды в формировании изменений состояния здоровья населения. При этом необходимо использовать как экспериментальные, так и эпидемиологические данные исследований с учетом условий водоиспользования, санитарно-гигиенической характеристики и минерального состава питьевой воды, а также социально-гигиенических факторов.

M.G. Prodanchuk, I.V. Mudry, V.I. Veliky, G.I. Petrachenco,
A.A. Kalashnikov, V.M. Protsenko, N.G. Goncharenko,
E.R. Sitenko

SCIENTIFICALLY METHODOICAL ASPECTS OF TOXICOLOGICAL AND CLINICAL RESEARCHES IN RELATION TO INFLUENCE OF MINERAL COMPOSITION OF DRINKING WATER ON THE STATE OF POPULATION'S HEALTH (REVIEW OF LITERATURE)

The actual questions of influencing of mineral composition of drinking water on the state of population's health are affected. Complex approach is offered to determination of value of mineral composition of water in forming of changes of the state of population's health. It is thus necessary to use both experimental and epidemiological information of researches taking into account the terms of the water use, sanitary and hygienic description and mineral composition of drinking water, and also social hygienic factors.