

9. Gigienichna vymohy do vody pytnoi, pryznachchenoi do spozhzhivannia ludunoyu : DSanPin 2.2.4-171-10 [Hygienic requirements to drinking water intended for human consumption : State Sanitary Rules and Norms 2.2.4-171-10]. Kyiv; 2010 : 31 p. (in Ukrainian).

10. Metody technologicheskogo analiza. Opredelenie stabilnosti vody. Voda choziayistvenno-pitievogo i promyshlennogo vodospabzhenia : GOST 3313-46 [Methods of technological analysis. Determination of the stability of water. Water of household-drinking and industrial water supply] : State standard 3313-46]. Moscow, 1946 (in Russian).

11. Systemy tsentralizovanogo gospodarsko-pytnogo vodopostachchannia ta comunalnogo teplopstachchiannia. Zahyst protukoroziy-niy. Zagalni vymogy ta metody kontroluvannia : SOU ZhKCh 42.00-35077234.010:2008 [Systems of centralized household-drinking water supply and municipal heating. Anticorrosion protection. General requirements and methods of control: SOU HME 42.00-35077234.010:2008]. Kyiv, 2008 (National standard) : 14 p. (in Ukrainian).

12. Zagorodnyuk Yu.V., Omelchuk S.T., Kravchuk O.P., Zhukov I.I., Nikulin N.I., Zagorodniuk K.Yu. (2009) "Corrosionnaia agresivnost vody ckack odin iz osnovnykh pokazatelei ckatchestve pitievoy vody i eiyi normativnoe regulirovanie v Ukraine" [Corrosive aggressiveness of water as one of the main parameters of drinking water quality and its normative regulation in the Ukraine], Journal Water supply and sewerage. Kyiv, № 4, p.26-33. (in Russian).

13. Zagorodniuk K.Yu., Omelchuk S.T. ta in. (2011) "Toxicolo-gigienichna otsinka pytnoi vody Zachidnoi filtruvalnoi stantsii TOV "Luganskvoda" do ta pislia stabilizatsionnoi obrobky preparatom "Sea-Quest" [Toxicological-hygienic assessment of Western filtration plant of LLC "Luganskvoda" drinking water before and after stabilizing treatment using preparation "Sea-Quest"], Journal Modern problems of toxicology. Kyiv, № 5, p. 178-179. (in Ukrainian)

14. Zagorodniuk K.Yu., Omelchuk S.T., Zagorodnyuk Yu.V. (2012) "Vliyaniye stabilnosti i korrozionnoi agresivnosti vody na biologicheskuyu aktivnost chlororganicheskikh soedineniy, postupautchih v organism s pitievoy vodoy" [Influence of stability and corrosive aggressiveness of water on biological activity of chlororganic compounds entering the human organism with drinking water], Journal Water and ecology: problems and ways of solution. St. Petersburg, № 2-3, p. 35-36. (in Russian).

Надійшла до редакції 20.05.2015

IMPACT OF DRINKING WATER MINERAL COMPOSITION ON THE CIRCULATION SYSTEM DISEASES

Prokopov V.O., Lipovetska O.B., Antomonov M.Yu.

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ НА ХВОРОБИ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ



**ПРОКОПОВ В.О.,
ЛИПОВЕЦЬКА О.Б.,
АНТОМОНОВ М.Ю.**

ДУ "Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України", м. Київ

УДК: 614.777:628.16

Ключові слова:
водопровідна питна вода,
мінеральні речовини,
хвороби системи
кровообігу, кореляційний та
регресійний аналіз.

а даними ВООЗ, більш ніж два мільярди людей у світі мають хронічні захворювання, пов'язані зі споживанням води несприятливого складу. Тому нині в усьому світі збільшується інтерес до проблем нормування мінерального складу питних вод та прогнозування їхнього впливу на здоров'я населення. Для України ця проблема є надзвичайно актуальною, оскільки значна частина населення, особливо на півдні та південному сході країни, роками споживає некондиційну за мінеральним складом питну воду з підземних джерел питного водопостачання, не усвідомлюючи усієї небезпеки її споживання для свого здоров'я [1, 2].

Якісний склад питної води зазвичай розглядають, з одно-

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Прокопов В.А., Липовецкая Е.Б., Антомонов М.Ю.

ГУ "Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева НАМН Украины", г. Киев

Цель. Определить количественные показатели влияния нестандартной питьевой воды на болезни системы кровообращения населения в г. Херсоне, которое употребляет высокоминерализованную воду из системы централизованного питьевого водоснабжения.

Материалы и методы исследования. Изучено влияние минерализованной водопроводной питьевой воды из подземных источников в г. Херсоне на заболеваемость населения болезнями системы кровообращения. Вода, употребляемая населением, содержит сверхнормативные уровни солей жесткости, сухого остатка, хлоридов и сульфатов. Величины этих показателей в питьевой воде превышают ПДК в среднем в 2 раза, а в Суворовском районе города — в 3-4 раза. В качестве контроля взята г. Чернигов, где вода артезианского водопровода не имеет отклонений от стандарта. Ретроспективному эпидемиологическому наблюдению методом когорт в этих городах подлежали все случаи впервые зарегистрированных болезней системы кровообращения и по отдельным нозологиям за десятилетний период (2004-2013).

Результаты. Анализ первичной заболеваемости населения показал достоверную разницу уровней болезней системы кровообращения в исследуемом населенном пункте по сравнению с контрольным ($p < 0,05$). Высказано предположение, что высокая заболеваемость населения г. Херсона болезнями системы кровообращения вероятнее всего может быть за счет болезней жителей Суворовского района, потребляющих более минерализованную питьевую воду, чем жители других районов города. Прогнозирование уровня заболеваемости показало, что дополнительные 1150 случаев на 100 тыс. населения болезней системы кровообращения обусловлены сверхнормативным содержанием в воде минеральных веществ.

Ключевые слова: водопроводная питьевая вода, минеральные вещества, болезни системы кровообращения, корреляционный и регрессионный анализ.

© Прокопов В.О., Липовецька О.Б., Антомонов М.Ю.
СТАТТЯ, 2016.



IMPACT OF DRINKING WATER MINERAL COMPOSITION ON THE CIRCULATION SYSTEM DISEASES

Prokopov V.O., Lipovetska O.B., Antomonov M.Yu.
State Institution "O.M. Marzeyev Institute for Public Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv

We determined the quantitative indices of the impact of non-standard drinking water on the circulation system diseases in the Kherson's population using a highly mineralized water from the centralized drinking water supply system.

Methods and materials. *We studied the impact of mineralized tap drinking water from the underground sources in Kherson on the morbidity of the circulation system diseases. The water, using by the population, includes above-standard levels of hardness salts, dry residue, chlorides and sulfates. The values of these parameters in drinking water exceed the MAC 2 times, and 3-4 times in the Suvorov district of the city. Chernihiv was taken as a control, there were no deviations*

from the standard there. All the newly registered cases of the circulation system diseases and separate nosologies for ten years period (2004-2013) in these cities were a subject of the retrospective epidemiological surveillance by the cohorts' method.

Results. *Primary morbidity analysis showed a significant difference of the circulation system diseases levels in the studied settlement in comparison with the control one ($p < 0.05$). A high level of the circulation system diseases' morbidity in the population of the city of Kherson is likely due to the diseases in the residents of the Suvorov district consuming more mineralized drinking water than the residents of the other city areas. Forecasting of the morbidity level showed that 1150 additional cases of the circulation system diseases per 100 thousand people were caused by the above-standard content of mineral substances in water.*

Keywords: *tap drinking water, mineral substances, circulation system diseases, correlation and regression analyses.*

го боку, як водний шлях отримання есенціальних макро- та мікроелементів, що забезпечує життєдіяльність людини, а з іншого — як потенційну причину розвитку окремих неінфекційних захворювань, зокрема хвороб системи кровообігу (ХСК). В Україні з 1991 року прослідковується стійка тенденція до зростання захворюваності на ХСК. У структурі захворюваності дорослого населення на ХСК лідирують гіпертонічна хвороба (ГХ) — 41%, ішемічна хвороба серця (ІХС) — 28%, цереброваскулярні хвороби (ЦВХ) — 16%, у структурі їх поширеності — 46%, 34% та 12% відповідно [3].

Мінеральний склад питної води, передусім солі загальної жорсткості, сульфати, хлориди, загальна мінералізація (сухий залишок), є факторами малої інтенсивності, які мають неспецифічний вплив на організм людини і тому не мають вираженого етіологічного значення для розвитку хвороб системи кровообігу. Характер їхнього впливу є опосередкованим, непрямим, який у результаті тривалого споживання людиною некондиційної питної води веде до змін водно-солевого балансу організму, а у подальшому і до порушення рівноваги фізіологічних процесів та виникнення або розвитку ХСК. Така дія надлишкової кількості мінеральних речовин питної води є невираженою, можна сказати хронічною, тому виявити і простежити чіткий зв'язок між нею та ХСК дуже важко. Проте наразі проблема

зростання неінфекційних захворювань у світі загострюється, і одним із сучасних напрямків наукових досліджень є вивчення впливу якості питної води, у тому числі її мінерального складу, на захворюваність населення [4, 5, 7-10]. Накопичення таких даних сприятиме прийняттю дієвих управлінських рішень, спрямованих на поліпшення питного водопостачання та якості питної води, насамперед в екологічно небезпечних регіонах країни.

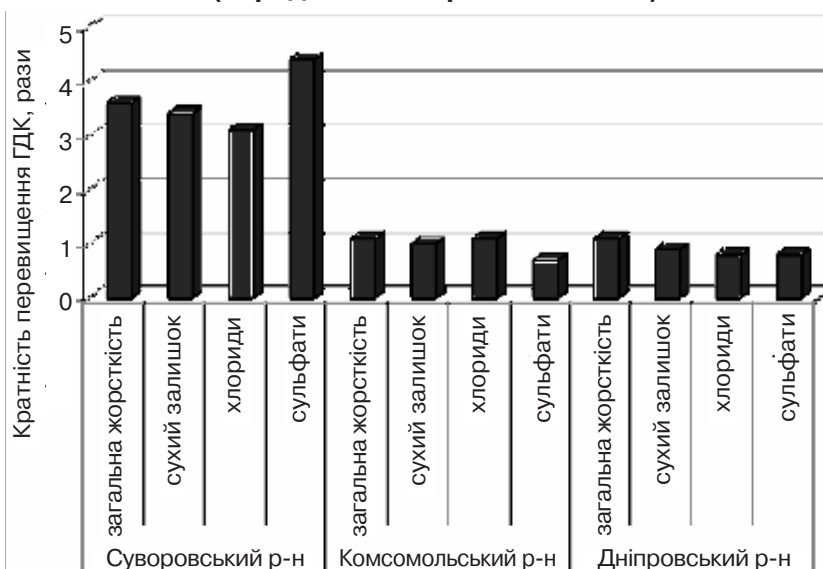
У зв'язку з цим **метою роботи** було визначити кількісні показники впливу нестандартної питної води на хвороби системи кровообігу населення у м. Херсоні, що споживає високмінералізовану воду із си-

стеми централізованого питного водопостачання.

Матеріали і методи. Для виявлення залежності показників захворюваності на ХСК від мінерального складу питної води було обрано досліджуваний (м. Херсон) та контрольний (м. Чернігів) населені пункти. В обох містах питна вода отримується з підземних джерел, не проходить додаткової обробки, але відрізняється за показниками якості: у Херсоні вона нестандартна за мінеральним складом, а у Чернігові — цілком відповідає нормативним вимогам. Загалом було проаналізовано за санітарно-хімічними показниками близько 2000 проб питної води.

Робота виконана шляхом проведення ретроспективного

Рисунок 1
Співвідношення ГДК та окремих речовин мінерального складу у питній воді по районах м. Херсона (середньобагаторічні величини)



епідеміологічного спостереження методом когорт на популяціях досліджуваних міст. Аналізу підлягали усі випадки вперше зареєстрованих захворювань системи кровообігу та за окремими нозологіями. Показники первинної захворюваності вивчали за даними Департаменту охорони здоров'я Херсонської обласної державної адміністрації та Управління охорони здоров'я Чернігівської обласної державної адміністрації. З огляду на непрямий вплив мінеральних речовин питної води на організм людини та тривале споживання населенням некондиційної питної води незмінної якості було обрано десятирічний період спостережень (2004-2013). У рамках даної роботи ретроспективний когортний аналіз охоплював доросле населення від 18 років і старших. Для попередження спотворення результатів оцінки громадського здоров'я від демографічних відмінностей досліджуваних контингентів виконано пряму стандартизацію медико-статистичних показників. Як стандарт обрано європейську популяцію загальної чисельністю 100000 населення. Для

вивчення причинно-наслідкових зв'язків між рівнем мінерального складу питної води і порушеннями стану здоров'я когорт проведено кореляційний та регресійний аналізи. Вірогідність отриманих результатів визначалася шляхом обчислення критерію вірогідності Ст'юдента [6]. Статистичний аналіз виконано на персональному комп'ютері з використанням стандартного пакета програм STATISTICA 8.0.

Результати досліджень. Водопостачання м. Херсона здійснюється із Херсонського родовища підземних вод. Підземна вода із 135 свердловин (глибиною 60-100 м) надходить на 6 насосних станцій водопроводу (НСВ), де після часткового змішування та знезараження подається до водопровідної мережі трьох районів міста — Суворовського, Дніпровського та Комсомольського. Моніторингові дослідження вихідної підземної води засвідчили, що у ряді свердловин її якість не відповідає гігієнічним нормативам за показниками мінерального складу: сухим залишком, загальною жорсткістю, хлоридами, сульфатами. Внаслідок змішування кондиційної та не-

кондиційної води із свердловин у резервуарах чистої води (РЧВ) її якість частково поліпшується, але все ще не відповідає гігієнічним нормативам на питну воду. Як наслідок, населення трьох районів м. Херсона отримує водопровідну питну воду з різною кількістю мінеральних речовин (рис. 1). Мешканці Суворовського району протягом тривалого часу постійно споживають некондиційну питну воду з вмістом окремих речовин на рівні 3,0-4,5 ГДК. Мінеральний склад водопровідної питної води двох інших районів перебуває у межах гігієнічних нормативів або незначно їх перевищує. Різниця між вмістом мінеральних речовин у питній воді Суворовського району щодо Дніпровського та Комсомольського статистично достовірна ($p < 0,01$). За результатами багаторічного моніторингу переважання усереднених рівнів показників у питній воді по місту Херсону щодо ГДК становить 1,7-1,9 рази.

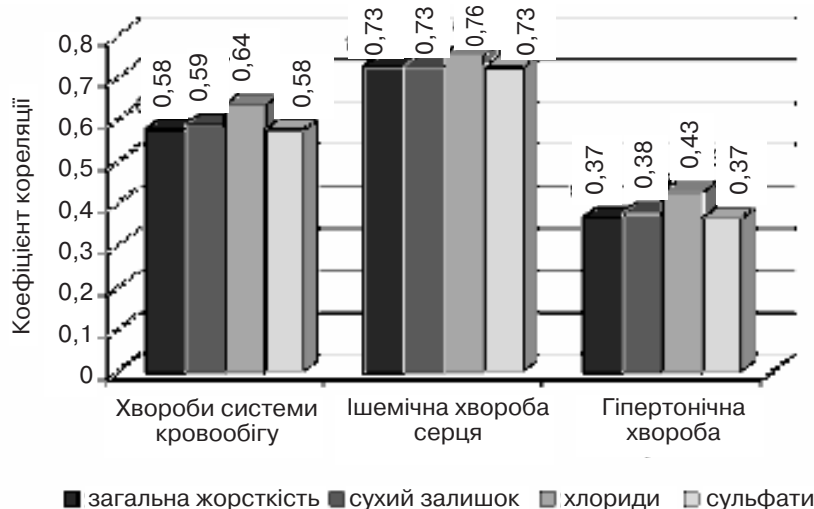
Якість питної води контрольного міста Чернігів за своїм мінеральним складом перебуває у межах гігієнічних нормативів і становить 0,1-0,5 ГДК. Мінеральний склад водопровідної питної води досліджуваного міста порівняно з контрольним має достовірні відмінності ($p < 0,01$) за вмістом солей жорсткості, сухим залишком, хлоридами, сульфатами (табл. 1).

В якості фактора ризику розвитку хвороб системи кровообігу населення м. Херсона обрано загальну мінералізацію питної води (перевищення нормативу за сухим залишком у середньому в 1,8 рази), вміст солей загальної жорсткості (перевищення нормативу у середньому в 1,9 рази), хлоридів (перевищення нормативу у середньому в 1,7 рази) та сульфатів (перевищення нормативу у середньому в 1,9 рази). Згідно з науковими даними [7-10] найбільш залежними від мінерального складу питної води з хвороб системи кровообігу є ішемічна хвороба серця (ІХС), гіпертонічна хвороба (ГХ) та атеросклероз, які й було обрано для проведення епідеміологічних досліджень. Порівнюючи рівні первинної загальної неінфекційної захворюваності жителів в обох населених пунктах,

Таблиця 1
Середньобагаторічні (2004-2013) дані щодо мінерального складу питної води досліджуваних населених пунктів (M±m)

Показник	м. Херсон	м. Чернігів	p
Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	13,46±1,57	4,07±0,27	< 0,01
Сухий залишок, мг/дм ³	1777,67±225,45	355,35±8,49	< 0,01
Хлориди, мг/дм ³	416,54±47,02	17,7±1,04	< 0,01
Сульфати, мг/дм ³	482,83±80,95	8,26±0,69	< 0,01

Рисунок 2
Кореляційні зв'язки між хворобами системи кровообігу населення та мінеральним складом питної води м. Херсона (p < 0,01)



встановили, що вони перебувають практично на одному рівні та не мають достовірної різниці ($p > 0,05$). Рівень хвороб системи кровообігу у населення досліджуваного міста суттєво відрізняється від аналогічної захворюваності контрольного міста Чернігів ($p < 0,05$). Зважаючи на дані наукової літератури можна зробити припущення про наявність зв'язку між даними хворобами та некондиційною за мінеральним складом питною водою, що протягом тривалого часу споживає населення м. Херсона.

Зважаючи на неоднакову якість водопровідної питної води по районах м. Херсона співставленню підлягали рівні захворюваності на ХСК серед населення цих районів. Виявлено достовірну різницю ($p < 0,01$) між рівнями захворюваності на ХСК загалом та за окремими нозологіями (ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба) серед населення Суворовського, Дніпровського і Комсомольського районів.

Оскільки проблема з якістю питної води є актуальною не лише для м. Херсона, але й для усієї області, було проведено порівняння рівнів первинної захворюваності на ХСК загалом та за окремими нозологіями серед населення Херсонської та Чернігівської областей. Встановлено, що рівні первинної захворюваності на хвороби системи кровообігу достовірно вищі у населення Херсонської області ($p < 0,01$). Така ж відмінність є і між захворюваністю населення на гіпертонічну хворобу та атеросклероз. Ці результати вказують на наявність проблем з рівнем даних хвороб не лише серед мешканців м. Херсона, але й усього населення області.

Для встановлення наявності зв'язків між обраними компонентами мінерального складу питної води та хворобами системи кровообігу серед населення м. Херсона було проведено кореляційний аналіз (рис. 2).

Встановлено, що усі досліджувані мінеральні речовини питної води мають сильний позитивний кореляційний зв'язок з хворобами системи кровообігу загалом ($p < 0,01$). Солі загальної жорсткості питної води досліджуваного населеного пункту, що перебувають на рівні $(13,46 \pm 1,57)$ ммоль/дм³,

мають сильний позитивний кореляційний зв'язок не лише з ХСК ($r = 0,58$, $p < 0,01$), але й з окремими нозологіями, зокрема ІХС ($r = 0,73$, $p < 0,01$) та ГХ ($r = 0,37$, $p < 0,01$). Отримані нами дані про вплив солей кальцію та магнію на ХСК співвідносяться з даними, отриманими іншими науковцями [7-9]. Ішемічна хвороба серця також має сильний позитивний кореляційний зв'язок з показником загальної мінералізації ($r = 0,73$, $p < 0,01$), а також хлоридами ($r = 0,76$, $p < 0,01$) та сульфатами ($r = 0,73$, $p < 0,01$) питної води. Крім того, у результаті проведеного дослідження виявлено позитивний кореляційний зв'язок середньої сили і між гіпертонічною хворобою населення м. Херсона та мінеральними компонентами питної води ($p < 0,01$). Ці дані цілком узгоджуються з існуючими даними наукової літератури [8, 10]. При проведенні дослідження щодо зв'язку рівня атеросклерозу у дорослого населення та якісного складу питної води, зокрема надлишкового вмісту у ній солей жорсткості, статистично достовірної різниці не було отримано ($p > 0,05$).

Проведений регресійний аналіз дав змогу побудувати адекватні математичні моделі кількісної залежності хвороб системи кровообігу населення від вмісту мінеральних речовин у питній воді як можливості прогнозування збільшення ви-

падків виникнення даної патології. З цією метою було використано однофакторні лінійні регресійні моделі типу $y = a + bx$, де a та b — параметри моделі, x — значення фактора, що дозволило окремо описати залежність кількох змінних величин (y): хвороб системи кровообігу, ішемічної хвороби серця та гіпертонічної хвороби (табл. 2).

Як видно з отриманих нами даних (табл. 1, рис. 2), існує сильний кореляційний зв'язок між досліджуваними захворюваннями населення та вмістом хлоридів у питній воді м. Херсона на рівні $(416,54 \pm 47,02)$ мг/дм³ ($p < 0,01$). Найбільше значення коефіцієнта кореляції визначене для зв'язку хлоридів з ішемічною хворобою серця серед дорослого населення досліджуваного населеного пункту.

Лінійні математичні моделі дозволили розрахувати "нормативні" рівні захворюваності на ХСК за умови, що вміст мінеральних речовин у питній воді м. Херсона перебуває на рівні ГДК. Це дає можливість прогнозувати, яку частку становить вплив саме некондиційної питної води на рівень хвороб системи кровообігу серед населення (табл. 3).

Таким чином, отримані нами результати кореляційного та регресійного аналізів практично збігаються з міжнародними науковими дослідженнями у

Таблиця 2
Параметри регресійної моделі залежності хвороб системи кровообігу від мінерального складу питної води

Нозологія	Загальна жорсткість		Сухий залишок		Хлориди		Сульфати	
	а	в	а	в	а	в	а	в
Хвороби системи кровообігу	4458,78	91,99	4523,29	0,66	4293,89	3,37	4842,19	1,77
Ішемічна хвороба серця	985,83	32,05	1022,87	0,22	953,54	1,11	1116,21	0,62
Гіпертонічна хвороба	1783,35	17,43	1797,67	0,12	1737,68	0,67	1852,63	0,34

Таблиця 3
Порівняння фактичного та розрахункового середнього рівня захворюваності населення м. Херсона (на 100 тис. населення)

Захворюваність	Фактичний рівень захворюваності	Розрахунковий середній рівень (на рівні ГДК)	Кількість додаткових випадків
Хвороби системи кровообігу	5830,2 \pm 129,7	4680,7 \pm 48,0	1150
Ішемічна хвороба серця	1450,7 \pm 32,2	1124,1 \pm 15,2	327
Гіпертонічна хвороба	2048,8 \pm 47,7	1747,1 \pm 10,9	302

галузі впливу мінеральних компонентів питної води на захворюваність населення [7-10]. Показано, що 1150 випадків захворювань системи кровообігу серед мешканців м. Херсона (на 100 тис. населення) пов'язані з мінеральним складом питної води, що перевищує гігієнічні нормативи вдвічі.

Висновки

1. Моніторинг якості питної води, яку споживає населення м. Херсона, свідчив, що її мінеральний склад за показниками загальної жорсткості, сухого залишку, хлоридів та сульфатів не відповідає гігієнічним вимогам та перевищує допустимі рівні у середньому в 1,7-1,9 рази, що створює потенційну загрозу здоров'ю мешканців. Найгіршою є питна вода у Суворовському районі міста, в якій рівні показників мінерального складу перевищують допустимі величини у 3-4,5 рази.

2. Епідеміологічним дослідженням встановлено, що мінеральні складові питної води мають позитивний кореляційний зв'язок з хворобами системи кровообігу загалом та з окремими нозологіями (ішемічна хвороба серця та гіпертонічна хвороба). Пріоритетним фактором у розвитку цих захворювань є хлориди ($r=0,43-0,76$, $p<0,01$). Прогнозування рівня захворюваності за допомогою регресійного аналізу показало, що додаткові 1150 випадків на 100 тис. населення захворювань на хвороби системи кровообігу зумовлені понаднормативним вмістом у питній воді мінеральних речовин, а саме: солей загальної жорсткості, сухого залишку, хлоридів, сульфатів. Підвищена захворюваність населення Херсона на ХСК найбільш вірогідно зумовлена більшою кількістю цих хвороб серед жителів Суворовського району, що споживають значно забрудненішу питну воду, ніж жителі в інших районах міста.

3. Проведені дослідження показали, що тривале споживання населенням некондиційної за мінеральним складом питної води є несприятливим фактором ризику у розвитку окремих неінфекційних захворювань (хвороб системи кровообігу), які є залежними від хімічного складу питної води. Отримані результати свідчать про необхідність нагального

вирішення проблеми якості питної води у м. Херсоні шляхом впровадження на водопровідній станції систем опріснення підземної води, а також ширше використання для очищення питної води безпосередньо у споживача побутових та колективних водоочисних фільтрів та систем на основі зворотноосмотичних та іонообмінних методів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Прокопов В.О. Оцінка якості питної води з підземних вододжерел України з погляду впливу на стан здоров'я населення / В.О. Прокопов, О.Б. Липовецька // Науковий вісник НМУ. — 2012. — Вип. 4. — С. 122-126.

2. Прокопов В.О. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення (огляд літератури) / В.О. Прокопов, О.Б. Липовецька // Гігієна населених місць. — К., 2012. — Вип. 59. — С. 63-74.

3. Дудник С. Серцево-судинні захворювання в Україні: прогнози — невтішні [Електронний ресурс] / С. Дудник // Ваше здоров'я. — Режим доступу : <http://www.vz.kiev.ua/sercevo-sudinni-zaxvoryuvannya-v-ukrayini-prognozi-nevtishni/>

4. Рахманін Ю.А. Методологические проблемы диагностики и профилактики заболеваний, связанных с воздействием факторов окружающей среды / Ю.А. Рахманін, Г.И. Румянцев, С.М. Новиков // Гигиена и санитария. — 2001. — № 5. — С. 3-7.

5. Рахманін Ю.А. Методика изучения влияния химического состава питьевой воды на состояние здоровья населения / Ю.А. Рахманін, Г.И. Сидоренко, Р.И. Михайлова // Гигиена и санитария. — 1998. — № 4. — С. 13-19.

6. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных / М.Ю. Антомонов. — К., 2006. — 558 с.

7. Ворохта Ю.М. Гігієнічна оцінка впливу мінерального складу питних вод на здоров'я населення : автореф. дис. / Ю.М. Ворохта. — К., 2007. — 23 с.

8. Капранов С.В. Вода и здоровье / С.В. Капранов, О.Н. Титамир. — Луганск : Янтарь, 2006. — 184 с.

9. Оценка влияния качества питьевой воды на здоровье населения / Е.А. Борзунова,

С.В. Кузьмин, Р.Л. Акрамов, Е.Л. Киямова // Гигиена и санитария. — 2007. — № 3. — С. 32-34.

10. Лутай Г.Ф. Химический состав питьевой воды и здоровье населения / Г.Ф. Лутай // Гигиена и санитария. — 1992. — № 1. — С. 13-15.

REFERENCES

1. Prokopov V.O., Lypovetska O.B. Naukovyi visnyk Natsionalnoho medychnoho universytetu. 2012 ; 4 : 122-126 (in Ukrainian).

2. Prokopov V.O., Lypovetska O.B. Vplyv mineralnogo skladu pytnoi vody na stan zdorovia naseleння (ohlyad literatury) [Impact of the Mineral Composition of Drinking Water on the Population's Health State (Literary Review)]. In : Hihiiena naselenykh mist [Hygiene of Settlements]. 2012 ; 59 : 63-74 (in Ukrainian).

3. Dudnyk S. Seritsevo-sudynni zakhvoriuvannya v Ukraini: prognozy — nevtishni [Cardiovascular Diseases in Ukraine: Forecasts are Unfavourable]. Available at : <http://www.vz.kiev.ua/sercevo-sudinni-zaxvoryuvannya-v-ukrayini-prognozi-nevtishni/> (in Ukrainian).

4. Rakhmanin Yu.A., Rumiantsev G.I., Novikov S.M. Gihigiena i sanitariia. 2001 ; 5 : 3-7 (in Russian).

5. Rakhmanin Yu.A., Sidorenko G.I., Mikhailova R.I. Gihigiena i sanitariia. 1998 ; 4 : 13-19 (in Russian).

6. Antomonov M.Yu. Matematicheskaia obrabotka i analiz mediko-biologicheskikh dannykh [Mathematical Processing and Analysis of Medico-Biological Data]. Kiev ; 2006 : 558 p. (in Russian).

7. Voroxta Yu.M. Hihiienichna otsinka vplyvu mineralnogo skladu pytnykh vod na zdorovia naseleння : avtoref. dys. [Hygienic Assessment of the Effect of Mineral Composition of the Drinking Water on the Health of the Population : Abstract of Med. Sci. Cand. Thesis]. Kyiv ; 2007 : 23 p. (in Ukrainian).

8. Kapranov S.V., Titamir O.N. Voda i zdorovie [Water and Health]. Luhansk : Yatran ; 2006 : 184 p. (in Russian).

9. Borzunova E.A, Kuzmin S.V., Akramov R.L., Kiyamova E.L. Gihigiena i sanitariia. 2007 ; 3 : 32-34 (in Russian).

10. Lutai G.F. Gihigiena i sanitariia. 1992 ; 1 : 13-15 (in Russian).

Надійшла до редакції 18.08.2015