

ВОДА ЯК ДЕТЕРМІНАНТА ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я

А.В. Мокієнко

Одеський національний медичний університет

Відомо, що основні принципи системи громадсько-го здоров'я включають системне усунення або зменшення негативних наслідків для здоров'я від різних видів поведінки людини та видів діяльності (принцип мінімізації шкоди) та вжиття заходів, необхідних для забезпечення високого рівня захисту здоров'я, у разі наявності потенційних ризиків для здоров'я та благополуччя населення (принцип перестороги) [1].

Загальне число людей, що вмирають через неякісну і небезпечну питну воду, перевершує число жертв усіх форм насильства, включаючи війни та збройні конфлікти.

Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» [2] передбачає «наближення вимог державних стандартів на питну воду, технологій обробки питної води, а також засобів вимірювання й методів оцінки до відповідних стандартів, технологій, засобів і методів, прийнятих у Європейському Союзі».

Однак, моніторинг інфекційної захворюваності в Україні свідчить, що кожний 2 - 3 спалах кишкових інфекцій пов'язаний із вживанням неякісної питної води.

Згідно оцінок ЮНЕСКО, за рівнем раціонального використання водних ресурсів і якості води, включаючи наявність очисних споруд, Україна серед 122 країн миру займає 95 місце [3].

Закон України «Про Загальнодержавну програму "Питна вода України на 2006 - 2020 роки"» [4] декларує «розробку технічних систем і устаткування ... для очищення забруднених ... вод для потреб питного водопостачання». Разом із тим, системний підхід до впровадження міжнародних зобов'язань із питань якості води в Україні відсутній. Системи централізованого водопостачання і каналізації перебувають в аварійному стані. Востаннє програма «Питна вода України» була профінансована у 2009-2011 рр. на 20 %.

В рішенні РНБО України від 27 лютого 2009 року «Про стан безпеки водних ресурсів держави та забезпечення населення якісною питною водою в населених пунктах України (введено в дію Указом Президента N 221/2009 від 06.04.2009) зазначалось: «В даний час проблема збереження вітчизняних водних ресурсів набула такого значення, що визнана як реальна загроза національній безпеці України». У 2013 році таке ж рішення констатувало, що ситуація щодо забезпечення населення якісною питною

водою позитивних змін не зазнала, а в деяких регіонах спостерігаються тенденції до її ускладнення.

Загальними недоліками є моральна застарілість систем водопостачання (30-40 років) та аварійність водогінних мереж, яка за останні 25 років збільшилася у 15 разів.

Наслідком для здоров'я населення є друге місце серед розвинених країн за рівнем смертності від захворювань, викликаних вживанням неякісної води [5].

За даними ДЗ «Український центр з контролю та моніторингу захворювань МОЗ України» (2015 р.) із загальної кількості водопроводів не відповідали санітарним нормам через відсутність зон санітарної охорони – 75,6 %, необхідного комплексу очисних споруд – 18,8 %, знезаражуючих установок – 16,2 % [6].

В Аналітичному огляді «Шляхи вдосконалення нормативно-правового і регуляторного забезпечення діяльності підприємств, які надають послуги централізованого водотеплопостачання і водовідведення» у рамках проекту Агентства США з Міжнародного розвитку «Розширення досвіду реформування сфери комунальних послуг» (2008 р.) зазначається наступне: оскільки якість джерел водопостачання (особливо поверхневих) в Україні суттєво погіршилася, для забезпечення відповідності води нормативним вимогам необхідно впроваджувати нові технології водоочищення, що потребує інвестицій у цю сферу на рівні 200 млрд грн.

Наскільки це важливо, свідчить думка Джерарда Шварца, президента Асоціації цивільних інженерів США, висловлена їм ще в 2004 році: «Відсутність достатніх за обсягом федеральних інвестицій в інфраструктуру водопостачання впродовж найближчих 20 років поставить під загрозу здоров'я населення, стан навколишнього середовища і розвиток економіки США» [3].

Аналіз ситуації із якістю питної води свідчить про реальну загрозу її біологічної контамінації для здоров'я населення на індивідуальному і популяційному рівнях [7, 8].

Комплексна оцінка гігієнічних та медико-екологічних аспектів знезаражування води хлором, діоксидом хлору та озоном [9-11] дозволила обґрунтувати принципову перевагу діоксиду хлору, яка полягає в оптимальному співвідношенні біоцидної ефективності,

стабільності і післядії як основних критеріїв оцінки хімічних дезінфектантів.

Гігієнічно обґрунтовано застосування діоксиду хлору в дозах 0,5-1,0 мг/л на різних етапах технологічної схеми підготовки питної і технологічної води, дезінфекції водоочисного обладнання [12], що дозволило узагальнити дані літератури щодо перспективності використання цього засобу у технологіях водопідготовки [13].

На основі проведених інтегральних еколого-гігієнічних досліджень і отриманих результатів обґрунтовано застосування діоксиду хлору як засобу, що забезпечує епідемічну безпечність і токсикологічну нешкідливість питної води [14].

Обґрунтована послідовна комбінована дія діоксиду хлору і хлору для знезаражування питної води [15].

У роботі [16] узагальнено дані літератури щодо біоплівки шпитальних екосистем і показано суттєві переваги діоксиду хлору як засобу видалення біоплівки у системах водопостачання лікарень.

Результати моделювання знезараження води Придунайських озер (Кагул, Ялпуг, Катлабух) хлором і діоксидом хлору показали, що, на відміну від хлору, діоксид хлору на порядок мінімізує утворення хлороформу як індикаторної хлороорганічної сполуки [17].

Враховуючи необхідність впровадження діоксиду хлору в практику очищення та знезаражування води в Україні слід вважати вкрай необхідним гармонізацію нормативу хлоритів (похідних діоксиду хлору) із чинними рекомендаціями ВООЗ, тобто підвищення цієї величини від 0,2 [18] до 0,7 [19] мг/л.

Сьогодні на ринку України впроваджуються таблетовані препарати діоксиду хлору Твіноксид і Дутріон (Голландія) та Жавілар Оксі (Китай). У лабораторії гігієни та екології води Українського НДІ медицини транспорту МОЗ України проведена комплексна експертиза препарату Жавілар Оксі. Показана його ефективність при знезаражуванні води і стічних вод, а також дезінфекції поверхонь і резервуарів у тих же дозах, які традиційно застосовуються при одержанні діоксиду хлору у генераторах. Саме Жавілар Оксі застосовано для дезінфекції водоочисних споруд у м. Ізмаїл під час спалаху кишкової інфекції, викликаной забрудненою питною водою [20].

Аналіз рецептури різних препаратів діоксиду хлору свідчить про необхідність розробки вітчизняного препарату, що дозволить мінімізувати вартість ефективного знезаражування води у локальних системах водопостачання.

У 2014 році автор опублікував невеличкі тези під промовистою назвою «Хто, коли і як буде захищати природні лікувальні ресурси України?» [21]. Результати **комплексних** аналітичних та експериментальних досліджень **причорноморських** лиманів дозволили зробити узагальнення їх еколого-гігієнічного стану як основи раціонального використання та розробити регламент еколого-гігієнічного моніторингу. Основ-

ний результат виконання НДР полягав у розробці інтегральної системи еколого-гігієнічного моніторингу, впровадження якої дозволить мінімізувати небажаний вплив на безпечність та якість ропи та пелоїдів лиманів [22].

Це дозволило зробити узагальнений висновок: ситуація із безпечністю та якістю природних лікувальних ресурсів (ПЛР) України погіршується з кожним роком. Стан проблеми не змінити без термінового прийняття загальнодержавної програми «Рекреаційна екогігієна», основні завдання якої полягають у вивченні джерел і рівнів антропогенного забруднення ПЛР; розробці і впровадженню системи моніторингу забруднення ПЛР; дослідженню впливу забруднення на лікувально-оздоровчий потенціал курортів і здоров'я рекреантів і місцевого населення; еколого-гігієнічному нормуванню забруднювачів у ПЛР; розробці програми заходів щодо мінімізації і запобіганню забруднення ПЛР. З метою міжвідомчої інтеграції наукових і практичних робіт у цьому напрямку і вирішення основних проблем охорони ПЛР від забруднення є необхідним створення міжвідомчого науково-практичного центру «Рекреаційна екогігієна» [22].

Окремо слід зазначити гостру необхідність розробки автоматизованої системи Державного кадастру природних лікувальних ресурсів (Кадастру) [23]. За час від створення Центру ведення Кадастру (2007 рік) розроблено основні законодавчо-нормативні підстави та методичні підходи до його створення та ведення, зокрема обґрунтовано розробку та реалізації проектів формування інфраструктури геопросторових даних на глобальному, національному та регіональному рівнях. Центр не отримував фінансування, хоча неодноразово звертався до Міністерства із проханнями розглянути можливість надання відповідних коштів для придбання комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення, зокрема, прикладного програмного продукту у вигляді автоматизованої системи ведення ДКПЛР, без якої ведення та повноцінне функціонування ДКПЛР неможливе. Тільки у 2018 і частково 2019 рр. Центр отримав фінансування на рівні десятої частки від запланованого, що унеможливило виконання даної НДР.

Окремо слід зазначити, що ПЛР є головним курортотворюючим фактором, тому поняття природних лікувальних ресурсів та природних територій курортів (ПТК) взаємопов'язані, особливо у сенсі їх санітарно-епідеміологічного стану. Досвід автора щодо оцінки такого стану міст та селищ, які претендують на статус курортів державного (місцевого) значення, свідчить про вкрай негативну тенденцію до ігнорування місцевими громадами дотримання чинного законодавства щодо відповідності інфраструктури цих населених пунктів санітарно-гігієнічним та протиепідемічним вимогам.

Вищезазначене свідчить про гостру необхідність перейти від констатації фактів руйнації як сфери

водопостачання, водовідведення та збереження ПЛР, так і системи їх санітарно-епідеміологічного контролю, до створення системи поетапного усунення цієї катастрофічної ситуації, яка є однозначною загрозою безпеці країни з точки зору, насамперед, основних засад громадського здоров'я.

Тому, слід вважати за необхідне термінове виконання наступних заходів.

1. Створення незалежного міжвідомчого, тобто підпорядкованого Прем'єр Міністру України, Центру води [24], діяльність якого, по-перше, буде ґрунтуватися на відповідному Законі України (попередній [4], дія якого спливає у 2020 році слід визнати повністю провальним), по-друге, буде мати максимально можливе фінансування із відповідними статтями бюджету на поточні роки, по-третє, для якого державними інституціями будуть створені всі сприятливі умови для залучення вітчизняних та закордонних інвестицій у цю надважливу сферу економіки.

2. Створення в рамках Центру потужного аналітичного підрозділу з новітнім програмним апаратом для комплексної оцінки і прогнозування проблеми води в цілому, починаючи від стану всіх водних ресурсів і закінчуючи технологіями очищення води в кожному конкретному випадку.

3. Визначення стану проблеми «Вода та водно-обумовлені інфекції», оскільки після книг [7, 8] (2008 рік) не було жодної помітної публікації, яка б висвітлювала питання епідемічної безпечності питної води.

4. Докорінне вдосконалення до рівня сучасності експериментальних досліджень з гігієни води. Це стосується, наприклад, вивчення наступних принципових питань:

– фундаментальні та прикладні дослідження біоплівки у системах водопостачання та госпітальних екосистемах [25];

– забруднення поверхневих водойм, які значною мірою евтрофовані, ціанобактеріями та ціанотоксинами з оцінкою їх впливу на здоров'я населення [26, 27];

– оцінка контамінації води стійкими органічними забруднювачами (СОЗ): хлорорганічними пестицидами (ХОП), поліхлорованими біфенілами (ПХБ) та поліциклічними ароматичними вуглеводнями (ПАВ), визначення яких є фрагментами у вищезгаданих книгах [17, 22];

– визначення рівнів забруднення поверхневих водойм фармпрепаратами та гормонами, які широко досліджується у всьому світі;

– математичне моделювання впливу води різного походження (питної, рекреаційної тощо) на стан здоров'я населення [28];

5. Оцінка вкладу зливових вод в містах та селищах в мікробне та хімічне забруднення поверхневих та підземних вод.

6. Оцінка рівнів забруднення рекреаційних вод та його вплив на виникнення талассогенії [29].

7. Перегляд нормування хімічних показників якості води, принаймні стосовно деяких есенціальних [30] та умовно-есенціальних елементів [31].

8. Розробка, затвердження та поетапна реалізація Державної програми «Рекреаційна екогігієна».

9. Створення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів та природних територій курортів.

10. Переформатування ролі води у житті людини від епідемічної безпечності та хімічної нешкідливості цієї рідини у «воду здоров'я», яка завдяки сучасним технологіям буде не просто втамовувати спрагу, а слугуватиме потужним джерелом життєво важливих речовин (від мікроелементів до пробіотиків та антиоксидантів широкого спектру дії). Це є не що інше як аналогія принципової зміни парадигми сучасної медицини від «медицини хвороб» до «медицини здоров'я»

На закінчення слід пригадати прикінцеву фразу книги [8], про яку автор вище згадував (цитуються мовою оригіналу): «Если говорить о стремлении куда-то, например, об интеграции в мировое сообщество, в первую очередь в Европу, необходимо, с нашей точки зрения, прежде всего навести порядок в собственном доме. Это напрямую касается порядка с питьевой водой, в которой, как в капле чистой воды, отражается качество жизни».

Література

1. Громадське здоров'я : підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / В. Ф. Москаленко, О. П. Гульчій, Т. С. Грузева [та ін.]. Вид. 3. Вінниця : Нова Книга, 2013. 560 с.

2. Закон України "Про питну воду та питне водопостачання" № 2918 – III від 10. 01. 2002 / Із змінами, внесеними згідно із Законом N 2196 – IV (2196 - 15) від 18. 11. 2004, ВВР, 2005, N 4, С. 95 Відомості Верховної Ради (ВВР). 2002. N 16. С. 112. *Урядовий кур'єр*. 22. 05. 2002. № 91.

3. Петросов В.А. Безопасность питьевого водоснабжения Збiрка доповідей Міжнародного конгресу «ЕТЕВК-2005». 24-27 травня, м. Ялта, 2005р. С. 94 - 99.

4. Закон України «Про Загальнодержавну програму «Питна вода України на 2006 - 2020 роки» № 2455 - IV від 03. 03. 2005 *Урядовий кур'єр*. 13. 04. 2005. № 68.

5. Мокиєнко А.В. От кого зависит решение проблемы воды в Украине? *Водоснабжение и водоотведение*. 2014. №5. С. 57 - 60.

6. Некрасова Л.С., Філоненко М.Ю., Чумак Ю.Ю. Вплив забруднення води на стан здоров'я населення Зб. тез. доп. наук. - практ. конф. «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України». 8-9 жовтня 2016 р. м. Київ. С. 164 – 166.

7. Вода и водно-обусловленные инфекции А. В. Мокиєнко [и др.] Одесса: «Лерадрук». 2008. Т. 1. 412 с.

8. Вода и водно-обусловленные инфекции А. В. Мокиєнко [и др.] Одесса: ООО «РА «АРТ-В». 2008. Т. 2. 288 с.

9. Мокиенко А.В., Петренко Н.Ф., Гоженко А.И. Обеззараживания воды. Гигиенические и медико-экологические аспекты. Т. 1. Хлор и его соединения Одесса : ТЭС, 2011. 484 с.
10. Мокиенко А.В., Петренко Н.Ф., Гоженко А.И. Обеззараживание воды. Гигиенические и медико-экологические аспекты. Т. 2. Диоксид хлора Одесса : ТЭС, 2012. 604 с.
11. Мокиенко А.В., Петренко Н.Ф., Гоженко А.И. Обеззараживание воды. Гигиенические и медико-экологические аспекты. Т. 3. Озон Одесса : Фенікс, 2017. 322 с.
12. Петренко Н. Ф. Гігієнічне обґрунтування застосування діоксиду хлору у технологіях водопідготовки : дис. ... к. б. н.: 14.02.01 ДУ „Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзеєва Академії медичних наук України”. К., 2002. 164 с.
13. Петренко Н. Ф., Мокиенко А. В. Диоксид хлора: применение в технологиях водоподготовки Одесса: Изд-во “Optimum”, 2005. 486 с.
14. Мокиенко А. В. Эколого-гигиенические основы безопасности воды, обеззараженной диоксидом хлора: дис. ... д. мед. н.: 14.02.01 ГУ «Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева АМН Украины». К., 2009. 348 с.
15. Петренко Н. Ф. Наукове обґрунтування комбінованих методів знезараження питної води: дис. ... д. б. н.: 14.02.01 ДУ „Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзеєва Академії медичних наук України”. К., 2012. 396 с.
16. Биопленки госпитальных экосистем: состояние проблемы и современные подходы к ее решению Под ред. А.В. Мокиенко, В.А. Пушкиной, А.И. Гоженко. Одесса: ТОВ ВНП "Интерсервис", 2014. 578 с.
17. Мокієнко А. В., Ковальчук Л. Й. Українське Придунав'я: гігієнічні та медико-екологічні основи впливу води як фактора ризику на здоров'я населення Одеса : Прескур'єр, 2017. 352 с.
18. Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" 2.2.4-171– 10. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року N 400. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 1 липня 2010 р. за N 452/17747.
19. Guidelines for drinking water quality. The 4nd ed. Recommendations. World Health Organisation. Geneva. 2011. V.1. 541p.
20. Щодо необхідності впровадження комбінованих методів знезараження питної води А.В. Мокієнко [та ін.] *Водопостачання та водовідведення*. 2017. №2. С. 17 - 21.
21. Хто, коли і як буде захищати природні лікувальні ресурси України? Збірник матеріалів конференції «Сучасні проблеми епідеміології, мікробіології, гігієни та туберкульозу». Випуск 11. Травень, 2014 р., Львів. С. 34 - 35.
22. Причерноморские лиманы: гигиенические и медико-экологические аспекты сохранения природных лечебных ресурсов. Под ред. А.В. Мокиенко, Е.М. Никипеловой, К.Д. Бабова. Одесса, ТЭС, 2012. 274 с.
23. Державний кадастр природних лікувальних ресурсів. Здобутки і перспективи. За ред. К.Д. Бабова, О.М. Нікіпелової, А.В. Мокієнко. Одеса : Фенікс, 2017. 150 с.
24. Мокієнко А.В. Епідемічна безпечність питної води: основні напрямки досліджень Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії. Матеріали XV з'їзду гігієністів України. 20-21 вересня 2012 року. Львів: Друкарня ЛНМУ імені Данила Галицького, 2012. С. 512 - 513.
25. Мокієнко А.В. Біоплівки шпитальних екосистем: від антагонізму до синергізму *Вісник національної академії наук України*. 2014. №7. С. 34 – 44.
26. Мокієнко А.В. Ціанобактерії та ціанотоксини: міф чи реальність? *Вісник національної академії наук України*. 2016. №4. С. 65 - 75.
27. Мокиенко А.В. Цианобактерии как опасные контаминанты поверхностных водоемов *Вода Magazine*. 2017. №2 (114). С. 22 - 24.
28. Мокієнко А. В., Ковальчук Л. Й., Крісілов А.Д. Якість води поверхневих водойм як фактор ризику для здоров'я населення: математична модель *Вісник національної академії наук України*. 2017. №10. С. 42-52.
29. Мокиенко А.В., Петренко Н.Ф. Талассогении: к оценке биологической контаминации прибрежных морских вод 36. мат-лів міжнар. наук. – практ. конф. «Екологічні проблеми Чорного моря». Одеса, 2011. С. 76-81.
30. Мокиенко А.В. Магний в питьевой воде: гигиенические и медико-биологические аспекты *Вода : гигиена и экология*. 2018. №1-4. С. 3 - 10.
31. Мокиенко А.В. К вопросу о целесообразности нормирования кремния в питьевой воде *Вода : гигиена и экология*. 2017. №1-4. С. 9 - 17.

References

1. Public health: a textbook for students: Institutions Higher Learning / VF Moskalenko, OP Gulchyi, TS Gruzieva [et al.]. 3rd Ed. Vinnytsia: New Book, 2013. 560 p.
2. Law of Ukraine " On Drinking Water and Drinking Water Supply " № 2918 - III of 10. 01. 2002 / As amended by Law N 2196 - IV (2196 - 15) of 18. 11. 2004, OJSC, 2005, No. 4, P. 95 of the Verkhovna Rada (BB). 2002. N 16. P. 112. *Government courier*. May 22, 2002, No. 91.
3. Petrosov VA Drinking water safety Collection of reports of the International Congress "ETE.VK-2005". May 24-27, Yalta, 2005. P. 94 - 99.
4. Law of Ukraine "On the National Program" Drinking Water of Ukraine for 2006 - 2020 "№ 2455 - IV of 03.03.2005 *Governmental Courier*. 13. 04. 2005. № 68.
5. Mokienko A.V. Who determines the solution to the water problem in Ukraine? *Water supply and sanitation*. 2014. No 5. S. 57 - 60.
6. Nekrasova L.S., Filonenko M.Y., Chumak Y.Y. Impact of water pollution on the health of the population: collection of abstracts of scient.-pract. conf.. "Topical Issues of Hygiene and Environmental Safety of Ukraine". October 8-9, 2016, Kyiv. P. 164 - 166.
7. Water and water-related infections A. V. Mokienko [et al.] Odessa: Leradruk. -2008.- V. 1. – 412 p.
8. Water and water-related infections A. V. Mokienko [et al.] Odessa: LLC "ART-V RA". 2008. V. 2. 288 p.
9. Mokienko A.V., Petrenko N.F., Gozhenko A.I. Water disinfection. Hygienic and environmental health aspects. V. 1. Chlorine and its compounds. Odessa: TPP, 2011. 484 p.
10. Mokienko A.V., Petrenko N.F., Gozhenko A.I. Water disinfection. Hygienic and environmental health aspects. T. 2. Chlorine dioxide Odessa: TPP, 2012. 604 p.
11. Mokienko A.V., Petrenko N.F., Gozhenko A.I. Water disinfection. Hygienic and environmental health aspects.

T. 3. Ozone. Odessa: Fenix, 2017. 332 p.

12. Petrenko NF Hygienic justification for the use of chlorine dioxide in water treatment technologies: Thesis ... cand. Biol., Spec. 02.14.01. - State Institution "Institute of Hygiene and Medical Ecology named after P.M. Marzeyev, the Academy of Medical Sciences of Ukraine. Kiev, 2002. 164 p.

13. Petrenko N. F., Mokienko A. V. Chlorine dioxide: application in water treatment technologies Odessa: Optimum Publishing House, 2005. 486 p.

14. Mokienko A. V. Ecological and hygienic basis for the safety of water disinfected with chlorine dioxide: thesis. ... doct med. sc.: spec. 02.14.01.- State Institution "Institute of Hygiene and Medical Ecology named after A.N. Marzeev AMS of Ukraine. Kiev, 2009. 348 p.

15. Petrenko NF Scientific substantiation of the combined methods of drinking water disinfection: thesis ... doc. biol. scin.; spec. 02.14. 01. - State Institution "Institute of Hygiene and Medical Ecology named after O.M. Marzeev, Academy of Medical Sciences of Ukraine. Kiev, 2012. 396 p.

16. Biofilms of hospital ecosystems: state of the problem and modern approaches to its solution / Ed. A.V. Mokienko, V.A. Pushkina, A.I. Gozhenko. Odessa: TOV GNP "Interservice", 2014. - 578 p.

17. Mokienko A.V., Kovalchuk L.Y. Ukrainsky Pridunavia: hygienic and medico-ecological bases of influence of water as a risk factor on public health. Odesa: Press Courier, 2017. 352 p.

18. On approval of the State sanitary rules and rules "Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption" 2.2.4-171-10. July 1, 2010 for N 452/17747.

19. Guidelines for drinking water quality. The 4th ed. – Recommendations. WHO. Geneva, 2011. V.1. - 541p.

20. Concerning the need for the introduction of combined methods of drinking water disinfection Mokienko [et al.] *Water supply and drainage*. 2017. №2. P. 17 - 21.

21. Who, when and how will protect the natural healing resources of Ukraine? Proceedings of the conference "Modern Problems of Epidemiology, Microbiology, Hygiene and Tuberculosis". Lviv. 2014. Issue 11(May). P. 34 - 35.

22. Black Sea estuaries: hygienic and medical-environmental aspects of the conservation of natural healing resources / Ed. A.V. Mokienko, E.M. Nikipelova, K.D. Babova. Odessa: TPP, 2012. 274 p.

23. State cadastre of natural healing resources. Achievements and prospects. Edited KD Babova, OM Nikipelova, AV Mokienko. Odessa: Phoenix, 2017. 150 p.

24. Mokienko A.V. Epidemic safety of drinking water: basic research areas Hygiene science and practice: current realities. Proceedings of the 15th Congress of Hygienists of Ukraine. September 20-21, 2012. Lviv: Danylo Halytskyi Printing House of LNMU, 2012. - P. 512 - 513.

25. Mokienko A.V. Biofilms of hospital ecosystems: from antagonism to synergism *Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 2014. №7. C. 34 – 44.

26. Mokienko A.V. Cyanobacteria and cyanotoxins: Myth or Reality? *Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 2016. №4. P. 65 - 75.

27. Mokienko A.V. Cyanobacteria as dangerous contaminants of surface water bodies *Water Magazine*. 2017. No2 (114). P. 22 - 24.

28. Mokienko A.V., Petrenko N.F. Thalassogenia: Towards an Assessment of the Biological Contamination of Coastal

Seawater: Zb. mat-liv mizhnar. sciences. - prakt. conf. "Ecological problems of the Black Sea." Odessa, 2011. P. 76 - 81

29. Mokienko A.V., Kovalchuk L.Y., Krissilov A.D. Quality of water of surface water bodies as a risk factor for public health: mathematical model *Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 2017. №10. C. 42 – 52.

30. Mokienko A.V. Magnesium in drinking water: hygienic and biomedical aspects *Water: hygiene and ecology*. 2018. No. 1-4. P. 3 - 10.

31. Mokienko A.V. To the question of the advisability of rationing silicon in drinking water. *Water: hygiene and ecology*. 2017. No. 1-4. S. 9 - 17.

Впервые поступила в редакцию 11.12.2019 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования.