

УДК 613.32: 616.36 — 002.1 — 036.22 (477.74)

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13820838>

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ ІЗ ДЖЕРЕЛ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТА ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ДЕЯКИХ РАЙОНІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Валькевич Д.В., Бабієнко В.В.

Одеський національний медичний університет

HYGIENIC ASSESSMENT OF THE MINERAL COMPOSITION OF DRINKING WATER FROM THE SOURCES OF CENTRALIZED AND DECENTRALIZED WATER SUPPLY IN SOME DISTRICTS OF THE ODESSA REGION

Valkevich D.V., Babienko V.V.

Odessa National Medical University

Summary/Резюме

Topicality. According to the regional program “Drinking water of Odessa” for the years 2021-2024, the unsatisfactory state of water quality in the settlements of the region has been ascertained.

The purpose of the work. Hygienic assessment of the mineral composition of drinking water from sources of centralized and decentralized water supply in some districts of Odessa region.

Research methods. Bibliometric, compellative, analytical.

The material for the research was the results of sanitary-chemical studies of the quality of drinking water from the sources of centralized and decentralized water supply in some districts of the Odessa region, conducted by the relevant regional departments of the “Odessa Regional Center for Disease Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine” for 2017-2022. From 7 districts of the Odessa region selected Bilhorod-Dnistrovskiy (Saratsk and Tatarbunarsk OTGs); Bolgradskiy (Bolhrad and Artsyz OTG), Podilskiy (Ananyiv OTG). The obtained materials were processed by the statistical method using the Microsoft Excel computer program.

Research results and their discussion. It was established that drinking water from the sources of centralized and decentralized water supply has significant deviations from the regulatory requirements: in terms of general mineralization, all districts except Ananiivskiy, in terms of general hardness, all districts except Artsyzskiy, in terms of sodium content, in all districts except Ananiivskiy. Separately, it should be noted the non-compliance of drinking water with the fluorine standard: there is either a shortage (Ananiivskiy, Bolhradskiy) or an excess (Artsyzkii, Saratskiy, Tatarbunarskiy). For drinking water from sources of decentralized water supply (mine wells), an additional drawback is the exceeding of the standard for nitrates in the water of all rural settlements of all districts. The obtained results confirm previous observations regarding the unsatisfactory state of drinking water quality in these areas.

Conclusion. The obtained results indicate the urgent need to take urgent measures to improve the quality of drinking water in these settlements.

Key words: *drinking water, water quality, centralized water supply, non-centralized water supply, rural population, Odessa region.*

Актуальність. Згідно регіональної програми «Питна вода Одещини» на 2021-2024 роки констатовано незадовільний стан якості води в населених пунктах області.

Мета. Гігієнічна оцінка мінерального складу питної води із джерел централізованого та децентралізованого водопостачання деяких районів Одеської області.

Методи досліджень. Бібліометричні, компелятивні, аналітичні.

Матеріалом для досліджень слугували результати санітарно-хімічних досліджень якості питної води із джерел централізованого та децентралізованого водопостачання деяких районів Одеської області, проведених відповідними регіональними відділами ДУ «Одеський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» за 2017-2022 рр. Із 7 районів Одеської області вибрано Білгород-Дністровський (Саратська та Татарбунарська ОТГ); Болградський (Болградська та Арцизька ОТГ), Подільський (Ананіївська ОТГ). Отримані матеріали оброблені статистичним методом за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що питна вода із джерел централізованого та децентралізованого водопостачання має суттєві відхилення від нормативним вимог: за загальною мінералізацією всі райони окрім Ананіївського, за загальною жорсткістю всі райони окрім Арцизького, за вмістом натрію всі райони окрім Ананіївського. Окремо слід зазначити невідповідність питної води нормативу фтору: тут спостерігається або нестача (Ананіївський, Болградський), або перевищення (Арцизький, Саратський, Татарбунарський). Для питної води із джерел децентралізованого водопостачання (шахтні колодязі) додатковим недоліком є перевищення нормативу за нітратами у воді всіх сільських населених пунктів всіх районів. Проведені дослідження підтверджують попередні спостереження щодо незадовільного стану якості питної води у цих районах.

Висновок. Отримані результати свідчать про нагальну необхідність вжиття термінових заходів щодо поліпшення якості питної води в даних населених пунктах.

Ключові слова: питна вода, якість води, централізоване водопостачання, не-централізоване водопостачання, сільське населення, Одеська область.

Вступ

Рішенням Одеської обласної ради від 16.04.2021 року № 134-VIII «Про обласний бюджет Одеської області на 2021 рік» виділено кошти на виконання заходів регіональної програми «Питна вода Одещини» на 2021-2024 роки у сумі 8 837,152 тис. грн. Заходи виконані не у повному обсязі у зв'язку із недофінансуванням [1, 2]. Це незважаючи на вкрай незадовільний стан якості води в населених пунктах області, що ілюструється наступним.

Забруднення питної води централізованих систем водопостачання зумовлене незадовільним санітарно-технічним

станом споруд та водопровідних мереж, порушенням режимів у зонах санітарної охорони джерел водопостачання, відсутністю необхідного комплексу очисних споруд. Найбільш забрудненими з джерел нецентралізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками були пробі з індивідуальних шахтних колодязів (80,3 %), за мікробіологічними показниками — з громадських шахтних колодязів (38,7 %). Це пов'язано, з одного боку, зі специфікою рівнів мінералізації ґрунту та підземних вод в області, з іншого боку — порушенням санітарних вимог під час планування забудівлі приватних господарств (відстані від колодязів до дворових туалетів, тваринницьких будів-

вель, городів, особливо під час використання мінеральних добрив). Основними забруднювачами поверхневих вод вважаються підприємства житлово-комунального господарства, скид стічних вод від яких складає приблизно 388,0 млн м³ за 2019 рік [2].

Мета

Гігієнічна оцінка мінерального складу питної води із джерел централізованого та децентралізованого водопостачання деяких районів Одеської області.

Методи досліджень

Бібліометричні, компелятивні, аналітичні.

Матеріалом для досліджень слугували результати санітарно-хімічних досліджень якості питної води із джерел централізованого та децентралізованого водопостачання деяких районів Одеської області, проведених відповідними регіональними відділами ДУ «Одеський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» за 2017-2022 рр. Із 7 районів Одеської області вибрано Білгород-Дністровський (Саратська та Татарбунарська ОТГ); Болградський (Болградська та Арцизька ОТГ), Подільський (Ананівська ОТГ).

Загальна кількість проаналізованих протоколів результатів досліджень представлена у табл. 1.

Отримані матеріали оброблені статистичним методом за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення

Отримані результати представлені у табл. 2, 3. Як показано в даних таблицях, питна вода із обох джерел має суттєві відхилення від нормативним вимог [3]: за загальною мінералізацією всі райони окрім Ананіївського, за загальною жорсткістю всі райони окрім Арцизького, за вмістом натрію всі райони окрім Ананіївського. Окремо слід зазначити невідповідність питної води нормативу фтору: тут спостерігається або нестача (Ананіївський, Болградський), або перевищення (Арцизький, Саратський, Татарбунарський). Для питної води із

джерел децентралізованого водопостачання (шахтні колодязі) додатковим недоліком є перевищення нормативу за нітратами у воді всіх сільських населених пунктів всіх районів.

Отримані результати підтверджують наші попередні спостереження щодо стану якості питної води у цих районах [4, 5]. Встановлено високі відсотки невідповідності стану об'єктів централізованого водопостачання (сільські водопроводи, водопровідна мережа) та санітарно-хімічних показників якості питної води нормативним вимогам [4]. Стан якості води із джерел нецентралізованого водопостачання сільського населення даних районів Одеської області визнано вкрай незадовільним внаслідок суттєвого перевищення середніх рівнів невідповідності по країні [1, 5].

Переважна кількість сільських населених пунктів області використовує питну воду з підземних вододжерел. Експлуатуються переважно верхньосарматські та середньосарматські міжпластові водоносні горизонти, для яких притаманні води середньої твердості із мінералізацією 0,3-1,5

Загальна кількість проаналізованих протоколів результатів досліджень

Район, ОТГ	Зразки води із джерел	
	Централізованого водопостачання	Децентралізованого водопостачання
Білгород-Дністровський (Саратська ОТГ)	127	34
Білгород-Дністровський (Татарбунарська ОТГ)	345	112
Болградський (Болградська ОТГ)	436	187
Болградський (Арцизька ОТГ)	112	156
Подільський (Ананівська ОТГ)	195	98

Таблиця 1

Таблиця 2

Мінеральний склад питних вод із систем централізованого водопостачання деяких районів Одеської області

Район	Показник							
	Загальна мінералізація мг/л	Загальна жорсткість, ммоль/л	Загальна лужність ммоль/л	Кальцій, мг/л	Магній, мг/л	Натрій, мг/л	Фтор, мг/л	Нітрати, мг/л
Ананіївський	623,4 ± 4,5	7,4 ± 0,6	7,1 ± 0,5	79,8 ± 3,5	64,5 ± 4,1	64,2 ± 4,1	0,53 ± 0,06	1,3 ± 0,2
Арцизький	1618,2 ± 18,3	2,8 ± 0,12	14,8 ± 0,9	18,6 ± 3,8	13,2 ± 1,2	608,3 ± 11,3	1,92 ± 0,33	3,3 ± 0,9
Болградський	1267,8 ± 13,4	19,3 ± 2,8	4,1 ± 0,9	111,4 ± 4,3	93,7 ± 7,1	344,6 ± 14,2	0,35 ± 0,09	8,9 ± 0,2
Саратський	1711,8 ± 14,7	17,6 ± 0,12	9,1 ± 0,9	14,2 ± 0,7	11,2 ± 0,4	492,4 ± 24,9	2,35 ± 0,15	9,3 ± 1,7
Татарбунарський	1734,0 ± 16,3	14,8 ± 0,4	14,4 ± 0,6	19,3 ± 2,3	18,1 ± 0,9	356,4 ± 23,1	1,53 ± 0,21	2,4 ± 0,9

Таблиця 3

Мінеральний склад питних вод із систем децентралізованого водопостачання деяких районів Одеської області

Район	Показник							
	Загальна мінералізація мг/л	Загальна жорсткість, ммоль/л	Загальна лужність ммоль/л	Кальцій, мг/л	Магній, мг/л	Натрій, мг/л	Фтор, мг/л	Нітрати, мг/л
Ананіївський	812,7 ± 12,6	8,5 ± 0,9	8,9 ± 1,1	87,9 ± 4,1	57,9 ± 3,2	123,9 ± 11,2	0,57 ± 0,11	67,8 ± 0,9
Арцизький	1618,2 ± 18,3	4,1 ± 0,43	18,1 ± 1,2	21,67 ± 4,9	16,1 ± 2,1	608,3 ± 11,3	1,92 ± 0,33	78,3 ± 1,4
Болградський	1267,8 ± 13,4	21,1 ± 3,1	4,4 ± 0,8	122,5 ± 5,1	89,1 ± 6,6	367,8 ± 13,1	0,54 ± 0,11	68,6 ± 1,9
Саратський	1711,8 ± 14,7	18,1 ± 0,23	8,9 ± 0,8	17,8 ± 0,4	14,7 ± 0,8	503,5 ± 19,2	2,19 ± 0,23	89,2 ± 6,4
Татарбунарський	1734,0 ± 16,3	16,8 ± 0,9	15,7 ± 0,9	18,2 ± 2,9	19,7 ± 1,2	389,2 ± 24,3	1,64 ± 0,56	64,6 ± 2,2

мг/л. Велику роль у водопостачанні сільського населення відіграють також прісні і навіть солонуваті ґрунтові води четвертинних відкладень [6, 7].

Слід зазначити, що Причорноморський артезіанський басейн є бідним на підземні води питної якості. Тому, ще у 1994 році було висловлено думку, що для централізованого водопостачання є доцільним розширення використання вод річок Дністра, Дунаю та Південного Бугу [8].

У дисертаційній роботі [9, 10] стан водопостачання населених пунктів Одеської області, зокрема зазначених районів, представлено наступним чином.

Питома вага населених місць області, забезпечених централізованим водопостачанням складає 60 %, причому по сільських населених пунктах — лише 57 %. Стан водопостачання населених пунктів залишається незадовільним. В південних районах області та міжліманні на привозному водопостачанні залишаються 170 населених пунктів. В Одеській області експлуатуються шахтні та трубчасті колодязі, джерелом живлення яких є водоносний горизонт сучасних алювіальних та алювіально-делювіальних відкладень (пойми річок Дністер, Дунай), водоносні горизонти сучасних морських, лиманно-

морських та озерно-ліманних відкладень; водоносні горизонти у верхньопліоценових алювіальних відкладеннях.

В Ананіївському районі питна вода здебільшого відповідає гігієнічним вимогам. Питні води середньої жорсткості, маломінералізовані, основними джерелами водопостачання є підземні водоносні горизонти. В районі експлуатується 12 відомчих, 71 сільський та 8 комунальних водогонів. Крім того в районі існує 50 колодязів, здебільшого трубчастих.

Арцизький район відрізняється високомінералізованими водами, основним вододжерелами є водоносні горизонти середньосарматського ярусу. В районі діють 11 відомчих, 50 сільських та 11 комунальних водогонів, є 47 колодязів. 12 населених пунктів отримує привізну воду. Питні води Арцизького району є м'якими, мають дуже високу загальну лужність, містять багато фтору ($1,81 \pm 0,22$ мг/л) та натрію ($608,3 \pm 11,3$ мг/л).

Несприятливими є умови водопостачання в Саратському районі. Питні води є дуже м'якими, містять велику кількість мінеральних речовин, в тому числі натрію, мають високу лужність. Населення п'яти селищ споживає привізну воду. В районі експлуатується 8 відомчих, 97 сільських та 5 комунальних

водогони.

Досить складними є умови водопостачання в Татарбунарському районі. Питні води є дуже жорсткими, сильно мінералізованими. 31 населений пункт взагалі не має власних вододжерел, населення їх споживає привізну воду. В районі 18 відомчих, 32 сільських та 5 комунальних водогонів.

Складні умови водопостачання існують у Болградському районі. Питні води з наявних джерел, як поверхневих, так і підземних, відрізняються високим ступенем мінералізації. Крім того поверхневі вододжерела підлягають суттєвому антропогенному тиску, що призводить до їх забруднення. Так, місто Болград забезпечується водою з озера Ялпуг, оскільки поблизу або відсутні водоносні горизонти неглибокого залягання, або мінералізація їх настільки висока, що ці джерела не можна використовувати. В останні роки якість води в озері погіршилася, мінералізація зросла настільки, що північна частина озера вже не придатна для питного водопостачання. Лише близько 80 % домогосподарств Болграда підключені до водопроводу, інші використовують колодязі і артезіанські свердловини. Питні води Болградського району є дуже жорсткими, водночас містять низькі концентрації фтору. Вміст солей натрію також є вельми високим. Серед поверхневих джерел централізованого водопостачання області за сольовим складом виключенням є саме о. Ялпуг, в якому 62-95 % проб води (в різних точках відбору) мають підвищену мінералізацію. В районі експлуатується один відомчий, п'ять сільських та 11 комунальних водогонів, крім того є 241 колодязь та 11 каптажів. Населення 9 селищ отримує привізну воду [9, 10].

Водопостачання населення Болградського району та стан якості питної води у попередні роки вивчалися вельми докладно. Тому, враховуючи їх певну типовість, доцільно проаналізувати ці дослідження.

Технологічна схема підготовки води на Болградській ВОС включала фільтрацію поверхневої води на швидких піщаних фільтрах та знезараження хлором. Продуктивність ВОС становила 5-7 тис. м³/добу [11, 12]. Результати санітарно-хімічних досліджень проб води свідчили, що природна вода у точці діючого водозабору характеризувалася високими значеннями мінералізації, жорсткості, перманганатної окиснюваності (ПО), каламутності та кольоровості. Вода мала основну реакцію (рН = 8,7). Антропогенні забруднювачі не виявлено.

За діючою технологічною схемою природна вода фільтрувалася через швидкі піщані фільтри, а потім знезаражувалася хлором. Вода після фільтрів (фільтрат) мала значно більше мікробне забруднення (за загальним мікробним числом /ЗМЧ/) порівняно з природною водою до фільтрів, що було, ймовірно, результатом мікробного «обростання» останніх. Хлорування фільтрату не забезпечувало мікробіологічну якість водопровідної води (ЗМЧ > 100 КУО/мл).

Водопровідна вода не відповідала гігієнічним нормативам для питної води за такими органолептичними та санітарно-хімічними показниками якості, як кольоровість, каламутність, жорсткість, ПО, сухий залишок, концентрації натрію, хлоридів, сульфатів, заліза.

Концентрація суми тригалометанів (ТГМ) у водопровідній воді перевищувала тодішній гігієнічний норматив (100 мкг/л) майже 9 разів (877 мкг/л) [13]. Пояснення цьому полягає у високому вмісті природних органічних сполук, лужному середовищі природної води та високих концентраціях хлору, які застосовувалися для знезараження води.

У дисертації [14] приведено аналіз щорічних моніторингових досліджень якості питної води на етапах очищення мм. Одеса, Іллічівськ, Белгород-Дністровський, Болград, Ізмаїл за період 1994 — 2004 рр. Це дозволило, зокрема, віднести оз. Ялпуг до джерел 2-3

класу. Встановлено невідповідність якості питної води нормативним вимогам у м. Болград. Результати санітарно-мікробіологічного моніторингу якості питної води показали тенденцію погіршення якості за індексом БГКП у м. Болград. Показано, що за період 1994-2004 рр. найменш виражена негативна тенденція для гепатиту А у м. Болград (-26,519), яка була у 3,45 рази нижчою за такий показник у м. Іллічівськ (- 91,544), де питна вода додатково знезаражувалась діоксидом хлору.

Для досліджених популяцій населення констатована певна негативна тенденція всіх груп неінфекційної захворюваності. За винятком позитивної тенденції до новоутворень (1,533) та хвороб крові та кровотворних органів (0,682) у м. Болграді. Це, на думку автора [14], ймовірно, пояснювалося, у тому числі, впливом водного фактору: з одного боку, високої частоти невідповідності питної води нормативним вимогам за санітарно-хімічними показниками (38,9 % проб) у зв'язку з високою жорсткістю (10-15 моль/м³) та сухим залишком (1800 мг/дм³); з іншого боку — високим рівнем тригалометанів (800 — 900 мкг/дм³).

Результати оцінки якості питної води населених пунктів Українського Придунав'я [15] показали, що в Болградському районі, у тому числі, найбільш загрозлива ситуація склалася із якістю питної води із систем централізованого господарсько-питного водопостачання. Відсоток зразків питної води із комунальних водопроводів (із відкритих водойм), які не відповідали нормативним вимогам [3] за санітарно-хімічними показниками, склав 45,4 % (176 із 388). Набагато гірший стан води в цьому районі із колодязів — 63,5 % (113 із 178) та 30,6 % (74 із 242). За санітарно-хімічними показниками не відповідав нормативним вимогам [3] водозабір з озера Ялпуг міста Болграда.

Результати моніторингу води о. Ялпуг за санітарно-мікробіологічними, фізико-хімічними та санітарно-хімічними показниками показали несприятливі зміни

їх стану. Підтвердженням антропогеності джерел забруднення цього озера є високі цифри неорганічного азоту, що сприяє евтрофікації водойми та деградації існуючих екосистем. Це можна розглядати як персистенцію загрози ускладнення санітарно-епідеміологічної ситуації. Підтвердженням евтрофікації є масове розмноження ціанобактерій, зокрема *Aphanizomenon flos-aquae*, *Synechocystis salina*, *Spirulina laxissima*, *Merismopedia minima*, які викликають «цвітіння» води, що свідчить про можливість негативного впливу ціанотоксинів на здоров'я населення.

Висновки

1. Якість питної води централізованого та нецентралізованого водопостачання населених пунктів Саратської, Татарбунарської, Болградської, Арцизької та Ананіївської ОТГ значною мірою не відповідає нормативним вимогам.
2. Ретроспективний аналіз досліджень якості питної води зазначених районів свідчить про системний характер незадовільного стану централізованого та нецентралізованого водопостачання даних населених пунктів.
3. Отримані результати свідчать про нагальну необхідність вжиття термінових заходів щодо покращення якості води в даних населених пунктах.

Література

1. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2021 році. 2022. 326 с. Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/12/nacziionalna-dopovid-pro-yakist-pytnoyi-vody-ta-stan-pytnogo-vodopostachannya-v-ukrayini-u-2021-rocz.pdf>
2. Регіональна програма «Питна вода Одещини» на 2021-2024 роки. Режим доступу: <https://oblrada.od.gov.ua/wp-content/uploads/141-VIII.pdf>
3. 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. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>
4. Валькевич Д. В., Бабієнко В. В., Мокієнко А. В. Гігієнічна оцінка якості питної води із джерел централізованого водопостачання деяких районів Одеської області. *Вісник морської медицини*. 2024. №2. С. 138-144.
5. Валькевич Д. В., Бабієнко В. В., Мокієнко А. В. Гігієнічна оцінка якості питної води із джерел нецентралізованого водопостачання деяких районів Одеської області. *Актuali проблеми транспортної медицини*. 2024. №2. С. 111-116.
6. Адаменко О.М., Рудько Г.І. Екологічна геологія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів екологічних, геологічних, географічних спеціальностей. К., "Манускрипт". 1998. 322 с.
7. Чепіжко О.В. Конспекти лекцій до вивчення курсу "Основи екологічної геології". Одеса, 2002. 225 с.
8. Засипка Л.І. Оцінка санітарних умов проживання населення у зоні західного Причорномор'я і обґрунтування гігієнічних рекомендацій щодо їх оздоровлення. Автореф. дис. канд. мед. наук. Одеса. 1994. 21 с.
9. Ворохта Ю.М. Гігієнічна оцінка впливу мінерального складу питних вод на здоров'я населення: Автореф. дис... канд. мед. наук: 14.02.01. Державна установа "Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М.Марзєєва" АМН України. К., 2007. 22 с.
10. Ворохта Ю.М. Гігієнічна оцінка впливу мінерального складу питних вод на здоров'я населення: дис... канд. мед. наук: 14.02.01. Державна установа "Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М.Марзєєва" АМН України. К., 2007. 125 с.
11. 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. Марзєєва АМН України». Київ. 2002. 164 с.
12. Петренко Н.Ф. Гігієнічна оцінка застосування діоксиду хлору для знезаражування води із поверхневих джерел. *Вісник морської медицини*. 2002. № 1 (17). С. 84-90.
13. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання. ДСанПіН. Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 23 грудня 1996 р. № 383. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 15 квітня 1997 р. за № 136 / 1940. Київ: МОЗ України. 1996. 21 с.
14. Мокієнко А. В. Еколого-гігієнічні основи безпечності води, що знезаражена діоксидом хлору. Дис.... д. мед. н.: 14.02.01 ДУ «Інститут гігієни і медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України». К., 2009. 348 с.
15. Мокієнко А. В., Ковальчук Л. Й. Українське Приднунав'я: гігієнічні та медико-екологічні основи впливу води як фактору ризику на здоров'я населення. Одеса. Прес-кур'єр, 2017. 352 с.

References

1. National report on the quality of drinking water and the state of drinking water supply in Ukraine in 2021. 2022. 326 p. Access mode: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/12/nacjonalna-dopovid-pro-yakist-pytnoyi-vody-ta-stand-pytnogo-vodopostachannya-v-ukrayini-u-2021-rocz.pdf>
2. Regional program "Drinking water of Odessa" for 2021-2024. Access mode: <https://oblrada.od.gov.ua/wp-content/uploads/141-VIII.pdf>
3. On the approval of State sanitary norms and rules "Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption" 2.2.4-171-10. Order of the Ministry of Health of Ukraine dated May 12, 2010 No. 400. Registered in the Ministry of Justice of Ukraine on July 1, 2010 under No. 452/17747. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>
4. Valkevich D. V., Babienko V. V., Mokienko A. V. Hygienic assessment of the quality of drinking water from sources of centralized water supply in some districts of Odessa region. *Journal of marine medicine*. 2024. No. 2. P. 138-144.
5. Valkevich D. V., Babienko V. V., Mokienko A. V. Hygienic assessment of the quality of drinking water from sources of non-centralized water supply in some districts of Odessa region. *Actual problems of transport medicine*. 2024. No. 2. P. 111-116.
6. Adamenko O.M., Rudko G.I. Ecological geology. Textbook for students of higher educational institutions of environmental, geological, geographical specialties. K., "Manuscript". 1998. 322 p.
7. Chepizhko O.V. Lecture notes for studying the course "Fundamentals of Environmental Geology". Odessa, 2002. 225 p.
8. Backfill L.I. Assessment of sanitary living conditions of the population in the western Black Sea region and substantiation of hygienic recommendations for their improvement. Autoref. thesis Ph.D. honey. of science Odessa 1994. 21 p.
9. Vorokhta Yu.M. Hygienic assessment of the

- influence of the mineral composition of drinking water on the health of the population: Abstract. Dis... Cand. honey. Sciences: 14.02.01. State institution "O.M. Marzeev Institute of Hygiene and Medical Ecology" of the Academy of Medical Sciences of Ukraine. K., 2007. 22 p.
10. Vorokhta Yu.M. Hygienic assessment of the influence of the mineral composition of drinking water on the health of the population: Dissertation. honey. Sciences: 14.02.01. State institution "O.M. Marzeev Institute of Hygiene and Medical Ecology" of the Academy of Medical Sciences of Ukraine. K., 2007. 125 p.
 11. Petrenko N.F. Hygienic rationale for the use of chlorine dioxide in water treatment technologies. Diss.... k. b. N. 14.02.01. State University "Institute of Hygiene and Medical Ecology named after OHM. Marzeev of the Academy of Medical Sciences of Ukraine". Kiev. 2002. 164 p.
 12. Petrenko N.F. Hygienic evaluation of the use of chlorine dioxide for water disinfection from surface sources. Journal of marine medicine. 2002. No. 1 (17). P. 84-90.
 13. Drinking water. Hygienic requirements for water quality of centralized domestic drinking water supply. DSanPiN Approved by the order of the Ministry of Health of Ukraine dated December 23, 1996 No. 383. Registered in the Ministry of Justice of Ukraine on April 15, 1997 under No. 136 / 1940. Kiev: Ministry of Health of Ukraine. 1996. 21 c.
 14. Mokienko A. V. Ecological and hygienic bases of the safety of water disinfected with chlorine dioxide. Diss.... d. med. n.: 14.02.01 State University "Institute of Hygiene and Medical Ecology named after OHM. Marzeev of the Academy of Medical Sciences of Ukraine". K., 2009. 348 p.
 15. Mokienko A.V., Kovalchuk L.Y. Ukrainian Danube region: hygienic and medical-ecological bases of the influence of water as a risk factor on the health of the population. Odessa Press Courier, 2017. 352 p.

*Вперше надійшла до редакції 19.06.2024 р.
Рекомендована до друку на засіданні
редакційної колегії після рецензування*