

АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ МІСТА МИКОЛАЄВА

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Анотація.

Проведено дослідження якості питної води по районах міста Миколаєва, а також у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили до та після очищення. Визначено, що вода в місті Миколаєві містить перевищення за кількома критичними показниками, такими як жорсткість, сульфати та мінералізація. Показано, що найнебезпечнішим є високий рівень мінералізації, лужності та жорсткості води.

Ключові слова: екологічна безпека, якість питної води, гідрохімічні показники.

Abstract.

A study was conducted on the quality of drinking water in different districts of Mykolaiv, as well as at Petro Mohyla Black Sea National University, before and after purification. It was found that the water in Mykolaiv exceeds several critical parameters, such as hardness, sulfates, and mineralization. The most concerning are the high levels of sulfates, and water hardness.

Keywords: environmental safety, water security, water resources, quality of drinking water, hydrochemical indicators.

Воєнні конфлікти формують та руйнують соціально-екологічні системи та послаблюють їхню здатність задовольняти основні потреби місцевих спільнот. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, близько 80% усіх захворювань людей залежить від якості питної води [1]. У зв'язку з російською агресією було пошкоджено водогін 12-го квітня 2022 року, який постачав воду з річки Дніпро на Херсонщині до Миколаєва. З часом було ухвалено рішення підключитися до водозабору технічної води з Бузького лиману. З 6 травня вода до міської водопровідної мережі стала подаватися з Бузького лиману, попередньо проходячи часткове очищення на очисних спорудах водопроводу.

Для визначення гідрохімічних показників, використовували фотометричний метод аналізу. Аналіз питної води відбувався по районах міста Миколаєва, а також у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили до та після очищення. Визначено, що деякі показники якості води, яка подається до централізованої системи водопостачання Миколаєва з Бузького лиману, перевищують норми гранично допустимої концентрації. На рис. 1 подано графік мінералізації питної води міста Миколаєва, який свідчить, що показник мінералізації у багатьох пробах значно перевищує ГДК.

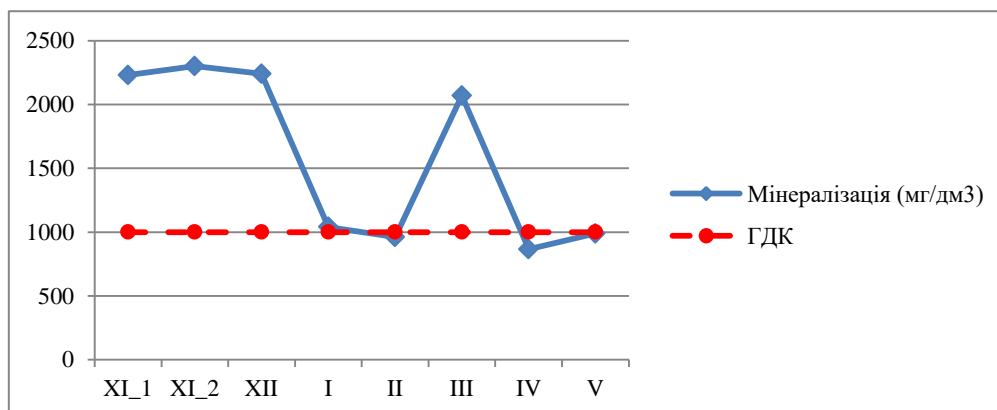


Рис. 1. Динаміка показника мінералізації у пробах питної води міста.

Вода, яка подається до централізованої системи водопостачання Миколаєва не відповідає вимогам Державних санітарних норм та правилам «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [2].

Аналіз якості питної води міста Миколаєва, проведений з листопада 2023 по травень 2024 року, показав значні відхилення від нормативних показників у ряді параметрів. Температурні коливання води знаходяться в межах норми ($10,3^{\circ}\text{C}$ – $21,5^{\circ}\text{C}$), а рівень рН варіювався від 7,0 до 7,8, що свідчить про нейтральний або слабколужний характер води. Однак, серйозною проблемою є перевищення лужності у всіх пробах, з максимальним значенням 508 мг/дм^3 , що може призвести до утворення відкладів у водопровідних системах. Кальцієва жорсткість також значно перевищує допустимі межі, досягаючи 4895 мг/дм^3 , які можуть спричинити утворення накипу на трубах та обладнанні.

Суттєво перевищені показники сульфатів, з максимальними значеннями до 1830 мг/дм^3 , що може спричинити корозію трубопроводів та негативно впливати на смакові якості води. Вміст загального заліза в деяких випадках перевищує норму, досягаючи $1,22\text{ мг/дм}^3$, що може призводити до утворення осаду у воді.

Деякі проби показали перевищення допустимого рівня важких металів, що може свідчити про техногенне забруднення. Водночас рівень загального хлору відповідає нормам, що свідчить про належний контроль процесу хлорування. Мінералізація води у ряді випадків також перевищувала норму, досягаючи 2300 мг/дм^3 , що вказує на забруднення солями та неорганічними речовинами.

Окремо слід відзначити перевищення норм каламутності, що свідчить про високий рівень забруднення суспензіями або органічними речовинами. Нітрати також перевищували допустимі значення в деяких пробах, досягаючи 315 мг/дм^3 , що є потенційною загрозою для здоров'я.

Загалом, аналіз показав серйозні проблеми з якістю питної води у місті Миколаєві, серед яких найбільше занепокоєння викликають перевищення норм лужності, жорсткості, сульфатів, загального заліза, мінералізації, каламутності та нітратів. Ці відхилення можуть негативно впливати на стан водопровідних систем та здоров'я населення, потребуючи подальших заходів для покращення якості води. Також було проведено аналіз якості води по районах міста Миколаєва.

Якість води в усіх районах потребує покращення, особливо через високий рівень сульфатів, жорсткості води, лужності, заліза загального та мінералізації. Вода з підвищеним вмістом сульфатів, важких металів та інших речовин небезпечна для здоров'я населення. Споживання такої води може викликати різні захворювання, зокрема захворювання нирок, печінки, шкіри, а також може спричинити накопичення токсинів у організмі. Висока каламутність свідчить про недостатню якість очищення води, що може створювати додаткові ризики для здоров'я, особливо для вразливих категорій населення. Жорстка вода, що містить високий рівень кальцію та магнію, призводить до утворення накипу в побутових приладах.

Забруднення води також має негативні наслідки для навколишнього природного середовища, а саме пошкодження водних екосистем через евтрофікацію та загальне забруднення водних ресурсів токсичними елементами.

Вода з високим вмістом сульфатів може підвищувати кислотність ґрунтів, що призводить до деградації рослинного покриву, зокрема загибелі водних та прибережних рослин.

Збільшення солоності води може спричинити осолонення ґрунтів, що унеможливує ріст багатьох культур і погіршує стан екосистем, пов'язаних з водою.

Вода з підвищеною жорсткістю, яка потрапляє у водні екосистеми, може негативно впливати на організми, які залежать від чистої води з низьким вмістом солей. Це може призвести до втрати біорізноманіття у місцевих водоймах.

Підвищена мінералізація води може змінювати склад водних екосистем, що ускладнює життєдіяльність деяких видів риб та інших організмів, які чутливі до змін хімічного складу води. Це також може порушувати природний кругообіг речовин у водоймах.

Перевищення гідрохімічних показників також мають негативні наслідки для системи водного сервісу. Високий вміст сульфатів і кальцієвої жорсткості сприяє прискоренню корозії труб. Це призводить до частіших поломок у системі водопостачання, втрат води через протікання, підвищення вартості ремонту та заміни інфраструктури. Забруднення важкими металами, високий вміст мінералів і хімічних речовин погіршує якість води для побутового використання, що викликає необхідність додаткової очистки на етапі подачі до споживачів. Високий вміст розчинених солей та інших хімічних сполук призводить до швидшого зношування фільтрів, насосів та іншого обладнання, що

потребує частішого обслуговування та заміни. Це збільшує витрати на утримання водної інфраструктури [3; 4].

Для дослідження якості води до та після очищення в Чорноморському національному університеті використовували технологію зворотного осмосу. На рис.2. подано результати аналізу питної води міста Миколаїв до та після очищення.

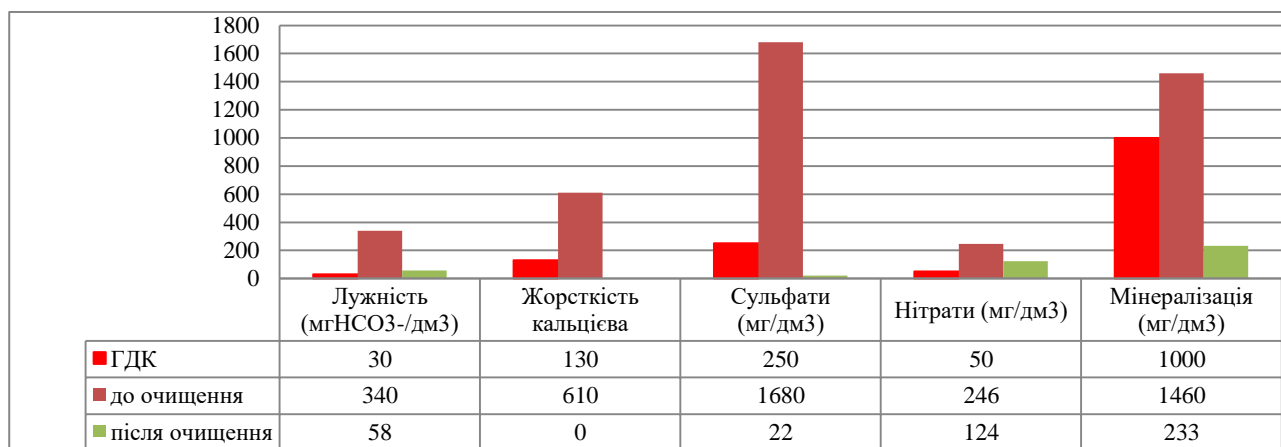


Рис.2. Результати аналізу якості питної води до та після очищення за допомогою технології зворотного осмосу.

Аналіз проб води довів ефективність технології системи зворотного осмосу для очищення питної води. Проведені аналізи показують суттєве зменшення рівня домішок, які перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), зокрема сульфатів, амонію, металів та жорсткості. Особливо важливими є дані щодо суттєвого зниження мінералізації води, що позитивно впливає на її якість. Проте, залишається проблема нітратів, які навіть після очищення часто перевищують ГДК, що вказує на необхідність контролю технологічних режимів або відповідного налагодження системи очищення.

Перевищення гідрохімічних показників якості питної води може мати серйозні наслідки як для системи водопостачання, так й для здоров'я людини.

Заходи щодо покращення якості води: необхідно вжити заходів з очищення води від надмірної мінералізації, сульфатів та жорсткості, а також посилити контроль за джерелами забруднення для запобігання подальшого погіршення якості води.

Результати аналізу води у місті Миколаєві надають науково обґрунтовані дані для подальших досліджень та дозволяють адаптувати технології очищення води відповідно до локальних умов та потреб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Неякісна вода-як фактор ризику виникнення інфекційних та неінфекційних захворювань [Електронний ресурс] // Головне управління Держпродспоживслужби в Миколаївській області. – Режим доступу: <https://dpssmk.gov.ua/neiakisna-voda-iaak-faktor-ryzyku-vynyknennia-infektsiynykh-ta-neinfektsiynykh-zakhvoriuvan/> (дата звернення: 15.09.2024)
2. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: Наказ від 12 трав. 2010 р. № 400. – [Електронний ресурс]. // Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення: 15.09.2024)
3. Мітрясова О. П. (2022) Оцінювання стану водного об'єкту як умова попередження екологічного ризику. Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій // Збірка матеріалів доп. учасн. І Міжнародної наук.-практ. конф. Полтава, Львів (2022).
4. О.П. Мітрясова, В. М. Смирнов, А. Д. Мац (2023). Екологічна якість вод Бузького лиману відповідно водної рамкової директиви // Збірник тез XVII Міжнародної наукової конференції «Радіаційна і техногенно-екологічна безпека людини та довкілля: стан, шляхи і заходи покращення» // «Ольвійський форум – 2023: стратегії країн Причорноморського регіону в геополітичному просторі» // Миколаїв : Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2023. 53–56.

Мітрясова Олена Петрівна – д.пед.н., проф., проф. кафедри екології Чорноморського національного університету імені Петра Могили, Миколаїв, Україна; e-mail: eco-terra@ukr.net

Ковальська Олександра Ігорівна – аспірантка кафедри екології, Чорноморського національного університету імені Петра Могили, Миколаїв, Україна; e-mail: alexandraschwarz2313@gmail.com

Mitryasova Olena - Doctor of Sciences, professor of the Ecology Department, Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine, e-mail: eco-terra@ukr.net

Kovalska Oleksandra, PhD student of the Ecology Department, Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine; e-mail: alexandraschwarz2313@gmail.com