

*Ліщенко Д. Ю.,  
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»,  
Науковий керівник: Твердохліб М. М.,  
к.т.н., старший викладач кафедри екології та технології рослинних полімерів,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
m.tverdokhlib@kpi.ua*

## **ПРИСУТНІСТЬ СПОЛУК ФЕРУМУ ТА МАНГАНУ У ВОДІ: ЗАГОЗА ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ТА ДОВКІЛЛЯ**

Якість питної води є одним з найважливіших показників рівня життя та здоров'я населення. На жаль, у багатьох регіонах світу, в тому числі й в Україні, спостерігається забруднення водних ресурсів різноманітними речовинами, серед яких особливе місце займають сполуки феруму та мангану. Ці метали є природними компонентами земної кори і можуть потрапляти у воду внаслідок природних процесів вивітрювання гірських порід та антропогенного впливу. Накопичення феруму та мангану у воді призводить до погіршення її органолептичних властивостей, таких як смак, колір, запах, а також може негативно впливати на здоров'я людини та стан довкілля.

Проблема забруднення води сполуками феруму та мангану є надзвичайно актуальною з кількох причин. По-перше, ці метали широко поширені в природі і їхнє потрапляння у воду є досить поширеним явищем. По-друге, ферум та манган можуть утворювати різноманітні сполуки, які мають різний ступінь токсичності та можуть негативно впливати на здоров'я людини. По-третє, підвищений вміст феруму та мангану у воді призводить до корозії металевих труб та обладнання, що використовується для водопостачання.

Манган (Mn) і Ферум (Fe) є життєво важливими мікроелементами для здоров'я людини. Наприклад, відповідний рівень мангану є необхідним для нормального функціонування мозку і служить важливим компонентом металопротейнів, таких як супероксиддисмутаза, мітохондріальні ферменти та глутамінсинтетаза. Достатній рівень феруму необхідний для різних метаболічних процесів, включаючи транспорт кисню та електронів, а також синтез дезоксирибонуклеїнової кислоти. Однак тривале споживання підвищених рівнів цих металів може бути нейротоксичним для дорослих і дітей. Тому, нормативи щодо допустимого вмісту цих металів у питній воді досить суворі: для феруму не перевищує 0,2 мг/дм<sup>3</sup>, для мангану не перевищує 0,05 мг/дм<sup>3</sup>.

Численні наукові дослідження підтверджують негативний вплив феруму та мангану на здоров'я людини. Так, надмірне споживання води, забрудненої цими металами, може призводити до розвитку таких захворювань, як анемія, цироз печінки, захворювання нервової системи. Крім того, залізо та марганець можуть сприяти розвитку бактеріальних інфекцій, оскільки створюють сприятливі умови для їх розмноження.

Щодо впливу сполук феруму та мангану на довкілля, то ці метали можуть накопичуватися в донних відкладах водойм, негативно впливати на водні екосистеми, знижуючи біорізноманіття. Крім того, ферум та манган можуть брати участь у процесах евтрофікації водойм, що призводить до їх «цвітіння» і загибелі водних організмів.

Для очищення води від сполук феруму та мангану існує ряд методів, які обираються залежно від конкретних умов. Найбільш поширеними методами є:

**Аерація:** цей метод полягає у насиченні води киснем, що призводить до окиснення феруму та мангану і їх подальшого видалення шляхом фільтрування. Технологія аерації відносно проста і не вимагає складного обладнання, до того ж цей метод є екологічно чистим, оскільки не використовує хімічних реагентів.

**Фільтрування:** для видалення окислених сполук феруму та мангану використовують різноманітні фільтри, такі як пісочні, вугільні, мембранні. Перспективним напрямком у очищенні води від феруму та мангану є використання фільтрів зі спеціальним, модифікованим завантаженням.

**Іонний обмін:** цей метод дозволяє видаляти іони феруму та мангану шляхом обміну їх на інші іони. За допомогою іонного обміну можна видаляти навіть незначні концентрації феруму та мангану. При цьому іонообмінні матеріали можуть бути підібрані таким чином, щоб селективно видаляти саме іони феруму та мангану.

Забруднення води сполуками феруму та мангану є серйозною проблемою, яка потребує ґрунтовного вирішення. Для забезпечення населення якісною питною водою необхідно проводити регулярний моніторинг якості води, розробляти та впроваджувати ефективні методи очищення води від феруму та мангану, а також проводити інформаційно-роз'яснювальну роботу серед населення щодо важливості споживання безпечної питної води.