

ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ СПОЛУКАМИ РТУТІ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Ртуть (Hg) давно визнана глобальним забруднювачем, оскільки вона може залишатися в атмосфері більше одного року. Загально визнано, що ртуть, яка потрапляє в навколишнє середовище, має два джерела: природне та антропогенне. Hg приймає три основні форми в навколишньому середовищі, а саме метил-Hg (MeHg), Hg⁰ і Hg²⁺. Усі три форми Hg негативно впливають на природне середовище та становлять небезпеку для здоров'я людини. Зокрема, вони можуть пошкоджувати центральну нервову систему людини, що призводить до серцево-судинних, респіраторних та інших захворювань. MeHg є біодоступним і може біоакумулюватися в харчових мережах. Тому було запропоновано декілька методів видалення ртуті з ґрунту та водної системи. Ця стаття зосереджена на фіторе mediaції, оскільки ця техніка є недорогою та екологічно чистою альтернативою традиційним методам.

Ключові слова: здоров'я, токсичність, ртуть, температура, медицина..

Abstract

Mercury (Hg) has long been recognised as a global pollutant, because it can remain in the atmosphere for more than 1 year. The mercury that enters the environment is generally acknowledged to have two sources: natural and anthropogenic. Hg takes three major forms in the environment, namely methyl-Hg (MeHg), Hg⁰ and Hg²⁺. All three forms of Hg adversely affect the natural environment and pose a risk to human health. In particular, they may damage the human central nervous system, leading to cardiovascular, respiratory and other diseases. MeHg is bioavailable and can be bioaccumulated within food webs. Therefore, several methods of eliminating Hg from the soil and the aquatic system have been proposed. The focus of this article is on phytoremediation, as this technique provides a low-cost and environmentally friendly alternative to traditional methods.

Keywords: health, toxicity, mercury, temperature, medicine.

Вступ

Ртуть, гідраргірум або меркурій — хімічний елемент з атомним номером 80, що належить до 12-ї групи, 6-го періоду періодичної системи елементів. Проста речовина — ртуть, розм. живе срібло — сріблясто-білий важкий метал, рідкий за кімнатної температури. Нам ртуть відома по своєму застосуванню в термометрах. Це пов'язано з тим, що ртуть швидко і рівномірно реагує на зміни температури. Сьогодні ртуть також використовується у фарбах, стоматології, при виробництві хлора, каустичної соди і електроу статкуванні.

Результати дослідження

Ртуть в різних видах вже давно використовується людиною. До появи писемності кіновар служила основою при виготовленні червоних фарбників. Ще в 415 році до нашої ери ртуть одержували з руди і використовували для покриття металевих поверхонь і при лікуванні деяких захворювань. Алхіміки, які намагалися одержати дорогоцінні метали, вважали, що ртуть є чарівним матеріалом. Вони широко використовували її в своїх дослідах і ритуалах [1-4].

В даний час ртуть широко застосовується в медицині. Не дивлячись на те, що ртуть і її компоненти отруйні, її додають при виготовленні ліків і дезінфікуючих засобів. Приблизно третя частина всього виробництва ртуті йде в медицину.

Ртуть існує в різних формах: елементарній (або металевій) і неорганічній (до якої люди можуть піддаватися через свою професію); і органічній (наприклад, метилртуть, якій люди можуть піддаватися через свій раціон). Ці форми ртуті відрізняються за ступенем токсичності та впливом на нервову, травну та імунну системи, а також на легені, нирки, шкіру та очі.

Ртуть зустрічається в природі в земній корі. Він потрапляє в навколишнє середовище в результаті вулканічної діяльності, вивітрювання гірських порід і в результаті діяльності людини. Діяльність людини є основною причиною викидів ртуті, зокрема вугільними електростанціями, спалюванням вугілля в житлових приміщеннях для опалення та приготування їжі, промисловими процесами, сміттєспалювальними заводами та в результаті видобутку ртуті, золота та інших металів.

Потрапляючи в навколишнє середовище, ртуть може бути перетворена бактеріями в метилртуть. Тоді метилртуть біоакумулюється (біоакопичення відбувається, коли організм містить вищі концентрації речовини, ніж навколишнє середовище) у рибі та моллюсках. Наприклад, великі хижі риби, швидше за все, мають високий рівень ртуті в результаті споживання великої кількості дрібних риб, які отримали ртуть через ковтання планктону.

Люди можуть піддаватися впливу ртуті в будь-якій її формі за різних обставин. Однак вплив головним чином відбувається через споживання риби та моллюсків, забруднених метилртуттю, а також через вдихання працівниками парів елементарної ртуті під час промислових процесів. Приготування їжі не знищує ртуть.

Усі люди піддаються певному впливу ртуті. Більшість людей піддаються впливу низьких рівнів ртуті, часто через хронічний вплив (безперервний або періодичний тривалий контакт). Проте деякі люди піддаються впливу високих рівнів ртуті, включно з гострим впливом (вплив відбувається протягом короткого періоду часу, часто менше ніж за добу). Прикладом гострого впливу може бути вплив ртуті внаслідок промислової аварії.

Фактори, які визначають наявність наслідків для здоров'я та їх тяжкість, включають:

- тип відповідної ртуті;
- доза;
- вік або стадія розвитку людини, яка зазнала впливу (найбільш сприйнятливий плід);
- тривалість впливу;
- шлях впливу (вдихання, проковтування або контакт зі шкірою).

Елементарна і метилртуть токсичні для центральної і периферичної нервової системи. Вдихання парів ртуті може спричинити шкідливий вплив на нервову, травну та імунну системи, легені та нирки та може бути смертельним. Неорганічні солі ртуті є їдкими для шкіри, очей і шлунково-кишкового тракту та можуть спричинити отруєння нирок при попаданні всередину.

Неврологічні та поведінкові розлади можуть спостерігатися після вдихання, проковтування або впливу на шкіру різних сполук ртуті. Симптоми включають тремтіння, безсоння, втрату пам'яті, нервово-м'язові ефекти, головні болі та когнітивну та моторну дисфункцію. Легкі, субклінічні ознаки токсичності центральної нервової системи можна спостерігати у працівників, які протягом кількох років піддавалися впливу елементарної ртуті в повітрі 20 мкг/м³ або більше. Повідомлялося про вплив на нирки, починаючи від підвищення білка в сечі до ниркової недостатності.

Як зменшити вплив на людину джерел ртуті? Існує кілька способів запобігти несприятливому впливу на здоров'я, зокрема сприяння використанню чистої енергії, припинення використання ртуті у видобутку золота, припинення видобутку ртуті та поступове виведення з обороту неосновних продуктів, що містять ртуть.

1. Сприяти використанню чистих джерел енергії, які не спалюють вугілля

Спалювання вугілля для отримання енергії та тепла є основним джерелом ртуті. Вугілля містить ртуть та інші небезпечні забруднювачі повітря, які викидаються під час спалювання вугілля на вугільних електростанціях, промислових котлах і побутових печах.

2. Припинити видобуток ртуті та використання ртуті у видобутку золота та інших промислових процесах.

Меркурій — елемент, який неможливо знищити; отже, ртуть, яка вже використовується, може бути перероблена для інших основних цілей без подальшого видобутку ртуті. Використання ртуті в кустарному та маломасштабному видобутку золота є особливо небезпечним, і вплив на здоров'я вразливих груп населення є значним. Слід заохочувати та впроваджувати безртутні (без ціанідів) методи вилучення золота, а там, де ртуть все ще використовується, слід застосовувати більш безпечні методи роботи для запобігання впливу.

3. Поступово припинити використання неосновних продуктів, що містять ртуть, і запровадити безпечне поводження, використання та утилізацію залишків продуктів, що містять ртуть.

Ртуть міститься в багатьох продуктах, в тому числі:

- батареї

- вимірювальні прилади, такі як термометри та барометри
- електричні вимикачі та реле в обладнанні
- лампи (включаючи деякі види лампочок)
- зубна амальгама (для пломбування зубів)
- засоби для освітлення шкіри та інша косметика
- фармацевтичні препарати.

Висновки

Отже, в зв'язку з шкідливим впливом ртуті (ртуті) на навколишнє середовище та здоров'я людини, все більше постає запитання про те, аби звернути увагу на використання цього елемента в житті та промисловості та припинення його видобутку. Ртуть має шкідливий вплив на здоров'я та в разі частого використання його в промисловості та побуті може призводити до інвалідності, летальних випадків та викликати такі хвороби, як рак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мікроелементи в наземних середовищах. Біогеохімія, біодоступність і ризику металів 2005. – 371 с.
2. Anderson D.W., Suchanek T.H., Eagles-Smith C.A., Cahill T.M. (2008) Залишки ртуті та продуктивність скопи та поганки в екосистемі, де домінують шахти. *Ecol Appl* 18: 227–238.
3. Бейлі Е.А., Грей Д.С., Теодоракос П.М. (2002) Ртуть у рослинності та ґрунтах на покинутих ртутних шахтах на південному заході Аляски, США. *Geochem: Explor Environ Anal* 2: 275–285.
4. Brook RR (1998) ФітореMediaція шляхом випаровування. In: Brook RR (ed) Рослини, які гіперакмулюють важкі метали. CAB International, Кембридж, Великобританія, С. 15–53.

Назаренко Ілона Павлівна — студент групи ЕКО-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: babasyalive3320@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Nazarenko Iлона P. — student of ECO-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : babasyalive3320@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.