

## **ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ КАДМІЮ З РОЗЧИНІВ СУЧАСНИМИ НАНОМАТЕРІАЛАМИ**

**Савченко Анастасія Сергіївна,**  
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти IV курсу [chem@ukr.net](mailto:chem@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Камінський Олександр Миколайович,**  
кандидат хімічних наук, доцент, [alexkamin@ukr.net](mailto:alexkamin@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Тітов Юрій Олександрович,**  
доктор хімічних наук, старшої науковий співробітник, професор (б.в.з.), [chem@ukr.net](mailto:chem@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Євдоченко Олена Сергіївна,**  
доктор філософії з галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, доцент кафедри хімії, [chem@ukr.net](mailto:chem@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Денисюк Роман Олександрович,**  
кандидат хімічних наук, доцент, [chem@ukr.net](mailto:chem@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Чайка Микола Володимирович,**  
кандидат хімічних наук, доцент, [chem@ukr.net](mailto:chem@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Писаренко Сніжана Василівна,**  
доктор філософії з галузі знань Хімічна та біоінженерія, старший викладач кафедри хімії,  
[snezhunka1107@gmail.com](mailto:snezhunka1107@gmail.com)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Панасюк Дмитро Юрійович,**  
судовий експерт, асистент кафедри хімії [dima.panasuk261195@gmail.com](mailto:dima.panasuk261195@gmail.com)  
Житомирський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Очистка води від забруднювачів – важливий технологічний процес. Серед промислових методів очищення води, які на сьогоднішній час існують, належать: коагуляція, фільтрація, іонообмін, анаеробна очистка, поглиблене окислення, електроліз, адсорбція та інші методи. Однак ці методи можуть створити такі проблеми, як недостатнє видалення забруднювачів, труднощі з відновленням адсорбенту та створення великої кількості відходів [1].

Наприклад, у роботі [2] синтезовано порошкоподібні адсорбенти з гілок і листя *Capparis decidua* (CDB) та *Ziziphus mauritiana* (ZML). Одержані матеріали використано для вилучення потенційно токсичних іонів Кадмію (Cd(II)) зі стічних вод. Оцінено вплив різних параметрів, таких як: маса адсорбенту, рН, температура, час контакту та вплив початкової концентрації іонів Кадмію на процес адсорбції. Встановлено, що максимальна адсорбційна здатність CDB та ZML 248,62 мг/г та 235,65 мг/г становить відповідно. Оптимальні умови адсорбції: кімнатна температура, рН = 6,0; маса адсорбенту 0,1 г; час контакту 60 хв та початкова концентрація іонів 249 мг/л відповідно. Кінетику процесу адсорбції описано

моделлю псевдодругого порядку для обох використовуваних адсорбентів. Виявлено, що дані рівноваги добре узгоджуються з ізотермою адсорбції Фрейндліха та Ленгмюра у випадку *C. decidua* та *Z. mauritiana* відповідно. Термодинамічний аналіз показав, що адсорбція Cd(II) на обох біосорбентах мала спонтанний та екзотермічний характер. Приготовані адсорбенти також продемонстрували відмінний потенціал регенерації з незначною втратою адсорбційної здатності після шести циклів.

У дослідженні [3] проведено видалення токсичних іонів Кадмію зі стічних вод за допомогою спіненого магнітного композитного біовугілля на основі твердих відходів на основі сульфоалюмінату (FMSB). Досліджено адсорбційну здатність FMSB для Cd<sup>2+</sup> (ізотерми адсорбції, кінетику адсорбції та механізм адсорбції, термодинаміку адсорбції).

1. Ivanets, A., et al. Methylene blue adsorption on magnesium ferrite: Optimization study, kinetics and reusability. *Materials Today Communications*. 2022. Vol. 31. 103594. <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2022.103594>.

2. Bilal, M., Ihsanullah, I., Shah, M. Ul H., Younas, M. Enhanced removal of cadmium from water using bio-sorbents synthesized from branches and leaves of *Capparis decidua* and *Ziziphus mauritiana*. *Environmental Technology & Innovation*. 2021. Vol. 24. 101922. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101922>

3. Nie, M., Li, Y., Jia, A., et al. Cadmium removal from wastewater by foamed magnetic solid waste-based sulfoaluminate composite biochar: Preparation, performance, and mechanism. *Chemical Engineering Research and Design*. 2022. Vol. 187. P. 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2022.08.043>