

самоврядування, в тому числі, екологічного, ставить питання розвитку екологічної компетентності. Вона повинна бути невід'ємною частиною професійної компетентності службовця органу місцевого самоврядування. Це відобразатиметься у формуванні:

- стійкого інтересу працівників органу місцевого самоврядування до екологічних проблем і необхідності їх вирішення;

- звички службовцями не тільки дотримуватися екологічних норм поведінки, а й проявляти екологічну ініціативу у особистому житті і професійній діяльності.

Перелік посилань:

1. Івченко Є.А. [Трансформація як поняття та підходи до його розуміння в економічному контексті](http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5827). URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5827>
2. Смоляров А.С. Теоретичні і практичні аспекти децентралізації публічної влади в Україні. URL: <http://rarrpsu.wunu.edu.ua/index.php/rarrpsu/article/view/477/494>
3. Гурова В.О., Садекова А.І. Інноваційна трансформація підприємства як засіб подолання кризи. URL: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://jeou.donnu.edu.ua/article/view/4795/4826&ved=2ahUKEwjIze_VhNyIAxUkBdsEHR1DBmAQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw0pl6x3nLWiiP7n8V3cpwqP
4. Hamel G., Prahalad C.K. Competing for the future. Boston: Harvard Business School Press, 1994. 352 p.

СОРБЦІЯ ІОНІВ СВИНЦЮ БІОЧАРАМИ З ВІДПРАЦЬОВАНОЇ КАВОВОЇ ГУЩІ

*, Соколова Т.І., здобувач третього рівня вищої освіти,
Крусір Г.В., проф., д.т.н., Соколова В.І. PhD, асистент
Одеський національний технологічний університет,
м. Одеса, Україна
taiasokolowa041@gmail.com*

Швидкий розвиток урбанізації міст, видобування корисних копалин, воєнні дії впливають на забруднення атмосферного повітря, водних басейнів та ґрунту важкими металами, які негативно діють не лише на навколишнє природне середовище, та на стан здоров'я людей, тварин, рослин. Наприклад, гірничодобувна діяльність та воєнні дії мають важкі екологічні наслідки за рахунок забруднення довкілля іонами важких металів, такими як: миш'як,

кадмій, свинець, ртуть та цинк. Ці важкі метали становлять серйозну загрозу для здоров'я людини та екосистем, наприклад, свинець та цинк можуть серйозно погіршити інтелект, нервову систему, розвиток дітей, травну систему та життєво важливі органи. Отруєння свинцем може призвести до зниження інтелекту та когнітивних функцій, неврологічним проблемам, таким як заїкання та судоми, порушенню росту та розвитку у дітей, шлунково-кишковим проблемам, таким як запори та болі в животі, а також пошкодженню життєво важливих органів, таких як нирки, печінка, до пошкодження мозку, нервової системи та травної системи.

Через урбанізацію міст зростає кількість харчових відходів, а серед них відпрацьованої кавової гущі, яка через збільшення популярності кави не переробляється належним чином, та є потенційною підходящою сировиною для отримання з неї продукту із доданою вартістю, наприклад, біовугілля. Отриманий біочар з відпрацьованої кавової гущі шляхом традиційного піролізу та мікрохвильового випромінення має перспективу в якості матеріалу, який може ефективно сорбувати іони свинцю, метою даного дослідження є порівняння сорбційних властивостей біовугілля.

Сорбційні властивості є одним з показників якості, що допомагають прогнозувати дію біочарів отриманих з широкої номенклатури біомаси в якості сировини в різних процесах. Отримані біочари з органічних відходів вже проявили себе ефективними сорбентами забруднювачів навколишнього середовища, таких як іони важких металів, нафта та нафтопродукти, забруднювачі мікробіологічного походження та ін.

В процесі підготовки зразків біочару шляхом традиційного піролізу, процеси проводили за двох температурних режимах – 300°C (Біочар-300) та 500°C (Біочар-500), зі швидкістю нагріву 15°C/хв протягом 30 хв в трубчастій печі з безперервною продувкою газом азоту зі швидкістю 30 мл/хв. Зразок отриманий шляхом мікрохвильового опромінення (Біочар-МХ) піддавали піролізу в кухонній мікрохвильовій печі за температури 230 °C протягом 15 хв. Співвідношення сировини та деіонізованої води становило 1:2, приготовлені зразки помішали в корпус реактора.

У таблиці представлені результати визначення сорбції іонів Pb^{2+} сировини та біочарів, які отримані різними фізичними методами (табл. 1).

Таблиця 1 – Сорбція іонів свинцю біочарами та сировиною

Зразок	Сорбція Pb ²⁺	
	мг/г нос.	% від вихід.
Кавова гуща	8,6±0,02	21,5±0,28
Біочар-300	12,8±0,07	34,5±0,41
Біочар-500	13,3±0,12	35,7±0,06
Біочар-МХ	10,9±0,05	29,2±0,17

Отримані результати, наведені в таблиці 1, свідчать про те, що сорбція модифікованими формами значно вища, ніж рослинною сировиною, ймовірно, завдяки відмінностям у хімічному складі, властивостях поверхні та ін. Зіставлення даних сорбції іонів свинцю модифікованими формами (біочарами) дозволяє зробити висновки про значний вплив методу отримання на величину сорбції.

Якості порівняння сорбційних констант іонів свинцю, а саме константи афінності та константи сорбційної здатності були обрані зразки Біочару-300 та Біочару-МХ, в таблиці 2 наведені отримані результати:

Таблиця 2 – Сорбційні константи іонів свинцю біочарами

Сорбент	Константа афінності, K , моль/л	Константа сорбційної здатності, a_m , моль/г
Біочар-300	359±1,44	0,042±0,002
Біочар-МХ	374±1,63	0,078±0,004

Порівнюючи сорбційну здатність біочарів, виходячи зі значень констант сорбційної здатності a_m можна зробити висновок про те, що на поверхні біочар-МХ є велика кількість сорбційних центрів, здатних взаємодіяти з іонами свинцю. Біочар-МХ утворює також міцні зв'язки з іонами свинцю. Температура піролізу біочару надає сприятливий вплив на сорбційні властивості зразків, зі збільшенням температури збільшуються сорбційні властивості.