

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Бондаревої Антоніни Ігорівни

на тему «Пористі керамічні матеріали на основі глин України»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія

за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

Актуальність теми дисертації.

Одержання пористих сорбційних матеріалів для очищення вод неорганічних токсикантів, зокрема, сполук арсену (V) та хрому (VI), є важливим екологічним завданням сьогодення. Серед великого різноманіття сучасних сорбентів на основі природної та штучної сировини значну увагу приділяють економічній доцільності застосування таких матеріалів у технологіях водоочищення. Використання природних глинистих мінералів при отриманні ефективних сорбентів є перспективним у зв'язку з їх доступністю, низькою вартістю, термічною та хімічною стійкістю. Крім цього, алюмосилікати відрізняються високою дисперсністю та катіонообмінною ємністю. Проте, для підвищення сорбційної здатності шаруватих силікатів по відношенню до забруднювачів, які знаходяться у водах у аніонних формах, наприклад, As(VI) та Cr(VI), необхідно проводити модифікування їх поверхні. Нанесення ферумвмісних сполук (наприклад, нульвалентного заліза або оксигідроксидів заліза) значно покращить структурно-сорбційні характеристики матеріалів як в порошкоподібній, так і гранульованій формі та дозволить застосовувати їх у процесах доочищення забруднених вод. Також важливим завданням є дослідження впливу відпрацьованих сорбентів на навколишнє середовище та пошук можливих технологій їх утилізації. У зв'язку з цим, дане дисертаційне дослідження є актуальним і важливим завданням.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Досліджено особливості структуроутворення та проведено порівняльний аналіз параметрів поруватої структури шаруватих силікатів у процесах одержання порошкоподібних керамічних матриць та гранульованих матеріалів із покращеними структурно-сорбційними характеристиками.

2. Вивчено фізико-хімічні особливості видалення сполук арсену (V) та хрому (VI) одержаними матеріалами та встановлено перспективність їх використання в якості сорбентів для ефективного видалення аніонних форм забруднювачів із водного середовища.

3. Показано, що утилізація відпрацьованих залізовмісних сорбентів за керамічною технологією, дозволяє мінімізувати повторне забруднення навколишнього середовища сполуками хрому.

Достовірність отриманих в роботі результатів забезпечена використанням сучасних фізико-хімічних методів та стандартизованих методик досліджень, застосуванням новітнього обладнання та використання статичних методів обробки даних. При обґрунтуванні отриманих результатів здобувачка використовує сучасні вітчизняні та зарубіжні наукові джерела і публікації.

Наукові положення та висновки були виконані здобувачкою на кафедрі хімічної технології кераміки та скла КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках НДР «Композиційні наноструктуровані матеріали з регульованими фізико-хімічними властивостями» (0117U000262, 2017-2019 рр.) та «Новітні нанодисперсні оксидні та композиційні адсорбенти і каталізatori екологічного призначення» (0120U102127, 2020-2022 рр.) під керівництвом в.о. завідувача кафедри хімічної технології кераміки та скла, к.т.н., доцента Тобілко Вікторії Юріївни.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання створення нових функціональних матеріалів на основі дешевої та доступної сировини для захисту природних водних систем від забруднення сполуками арсену (V) та хрому (VI) виконано повністю, здобувачка повною мірою оволоділа методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувачки Бондаревої А.І. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Хімічні технології та інженерія».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувачки у науковий напрям «Хімічні технології та інженерія», а саме створення нових матеріалів.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Бондаревої Антоніни Ігорівни є результатом самостійних досліджень здобувачки і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації,

плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою із використанням загальноприйнятої для галузі знань термінології. Результати дослідження викладено послідовно і доступно, без порушення логіки їх сприйняття.

Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку літератури та додатку. Загальний обсяг дисертації 160 сторінок.

У вступі обґрунтовано вибір теми дослідження, сформульовано мету, завдання, об'єкт, предмет дослідження, представлено методи, що використовувались при виконанні роботи, а також її зв'язок з науково-дослідними темами та планами. Зазначено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів. Окреслено особистий внесок здобувача та наведено відомості про апробацію результатів та публікації здобувачки.

Перший розділ присвячено огляду пористих керамічних матеріалів, а саме особливостям їх структуроутворення та хімії поверхні. Здійснено аналіз основних металвмісних модифікаторів, що можуть використовувати для нанесення на поверхню силікатних матеріалів. Розглянуто сучасний стан досліджень в аспекті адсорбційного вилучення аніонних форм забруднювачів із водних систем

У другому розділі описано підготовку природних глинистих мінералів (каолініту, монтморилоніту, сапоніту) до досліджень, отримання на їх основі матеріалів з пористої структурою та модифікованою поверхнею. Наведено використані методи дослідження та умови їх застосування.

У третьому розділі зроблено акцент на пористих порошкоподібних та гранульованих матеріалах на основі каолініту. Досліджено їх структурно-сорбційні (величину питомої поверхні, пористість, морфологію поверхні) та фізико-хімічні характеристики. Вивчено доцільність поверхневого модифікування отриманих поруватих композитів для використання в якості сорбентів при адсорбційному видаленні As (V) та Cr (VI) з водного середовища.

У четвертому розділі роботи представлено результати дослідження структуроутворення керамічного носія на основі монтморилоніту при синтезі темплатним золь-гель методом. Наведено характеристику його пористої структури. Проведено модифікування неорганічних матриць на основі монтморилоніту та сапоніту сполуками заліза. Вивчено особливості їх використання при очищенні забруднених аніонами (арсену (V) і хрому (VI)) водних систем.

У п'ятому розділі запропоновано принципову технологічну схему одержання композиту при модифікуванні оксигідроксидами заліза/кобальту та спосіб його утилізації після використання для вилучення Cr (VI) з модельного розчину. Проведено дослідження впливу додавання відпрацьованого сорбенту до складу керамічної шихти на властивості випаленого керамічного матеріалу та на можливість вимивання сполук хрому з такої матриці.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 21 науковій публікації здобувачки, серед яких: 3 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 3 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, з яких 3 статті у виданнях, віднесених до третього квартилю (Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports.

Також результати дисертації були апробовані на 13 наукових фахових конференціях та опубліковані у 2 статтях, що мають апробаційний характер. Подано заявку на патент України на винахід №а202202683.

Опубліковані праці здобувачки мають високий науковий рівень, що підтверджується зокрема участю в міжнародних конференціях. Усі роботи опубліковані у співавторстві з науковим керівником і науковцями, з якими проводились дослідження, але особистий внесок здобувачки в даних публікаціях є дуже суттєвим. Всі принципи академічної доброчесності були дотримані.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувачки.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. В розділі 1 на ст. 39, а саме рис. 1.6, ймовірно є модифікованим автором самостійно, але посилання на першоджерело, наприклад як на рис. 1.1, 1.2 або 1.5, відсутнє.

2. При описі адсорбційних властивостей отриманих матеріалів доцільно було б провести їх математичну обробку не лише за класичними моделями Ленгмюра та Фрейндліха, а й за іншими моделями (Дубініна-Радущкевича, Тьомкіна, Редліха-Петерсона).

3. З роботи залишається не зрозумілим чому в якості одного з пороутворювачів при отриманні матеріалів у гранульованій формі використовується саме целюлоза сульфатна, вибілена з листяних порід деревини.

4. На рис. 3.18 показано, що при модифікуванні гранульованого сорбенту нульвалентним залізом, гранула повністю просочується розчином $\text{FeCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (фото б, д), але після етапу відновлення іонів Fe^{3+} до Fe^0 (фото в, г) лише її поверхня вкрита шаром нульвалентного заліза. З чим може бути пов'язане дане явище та чи впливає тип пороутворювача на якість модифікування гранул?

5. Бажано було б провести рентгенофазовий аналіз зразків і після використання їх в якості сорбенту.

6. В розділі 5 дослідження щодо десорбції $\text{Cr}(\text{VI})$ з керамічної матриці, після утилізації відпрацьованого сорбенту за керамічною технологією, проводили через 2 місяці постійного перебування випалених зразків у можливих середовищах їх експлуатації. Що зумовило саме такий вибір тривалості експерименту? Доцільно було б зазначити, при якій температурі відбувалось дослідження.

7. В роботі присутні незначні орфографічні помилки, наприклад на ст. 88 «поцесах», а не «процесах», на ст. 127 «керамічною технологію», а не «керамічною технологією». Також зустрічається різне написання словосполучення «кислотно-активований...» та «кислотно активований...».

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувачки ступеня доктора філософії Бондаревої Антоніни Ігорівни на тему «Пористі керамічні матеріали на основі глин України» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувачка Бондарєва Антоніна Ігорівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.

Рецензент:



доцент кафедри екології
та технології рослинних полімерів
КПІ ім. Ігоря Сікорського
кандидат технічних наук, доцент



A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Inna TRUS.

Інна ТРУС

« 11 » грудня 2023 року

Підпис гр. _____	
ЗАСВІДЧУЮ	
Відділ кадрів та діловодства	
 підпис	 пр-ще