

РЕЦЕНЗІЯ

рецензента, к.т.н., доцента Лаврової Інни Олегівни
на дисертаційну роботу Дунаєвої Анастасії Романівни
«Полімерні люмінесцентні сенсори на основі флавоноїдів»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія

Детальний аналіз дисертаційної роботи Дунаєвої Анастасії Романівни на тему «Полімерні люмінесцентні сенсори на основі флавоноїдів», що представлена для захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут», дає змогу зробити комплексний висновок щодо її актуальності, ступеня обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій, достовірності та значущості отриманих результатів, наукової новизни, теоретичної та практичної цінності, надати загальну оцінку дисертації.

1. Актуальність теми та зв'язок з науковими планами і програмами

Актуальність теми дослідження зумовлена зростаючою потребою в ефективних методах екологічного моніторингу, особливо в умовах посиленого антропогенного впливу та військових конфліктів, що призводять до забруднення довкілля іонами важких металів. У цьому контексті актуальною є розробка сенсорних технологій, які дозволяють здійснювати оперативний контроль стану довкілля в режимі реального часу.

Одним із перспективних напрямів є використання флавоноїдвмісних сітчастих полімерів для створення таких сенсорів. Вони поєднують високу чутливість, стабільність властивостей, технологічність та екологічну безпечність. Оскільки флавоноїди є природними сполуками з відновлюваної сировини, це відкриває можливість створення нових екологічно чистих сенсорів.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертація виконувалась відповідно до наукової програми 161 – «Хімічні технології та інженерія», яка була впроваджена на кафедрі технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії НТУ «ХП».

Проведені дослідження пов'язані з кафедральними державними бюджетними темами НТУ «ХП» «Дослідження полімерів та композиційних матеріалів на основі функціонального призначення» (0123U04325) та «Модифікація полімерних композиційних матеріалів і композиційних систем на їх основі» (0117U004805).

3. Наукова новизна одержаних результатів

Дисертація містить наукову новизну, з найбільш суттєвих доробок роботи можна назвати:

- вперше синтезовано сітчасті полімери на основі полі(гліцидилових етерів кверцетину);
- встановлено хімічну будову та досліджено фізико-хімічні, термічні й спектральні властивості синтезованих полімерів.
- вперше одержано прозорі плівки з флавоноїдвмісних полімерів методом центрифугування;
- досліджено вплив бінарного розчинника ацетон/ДМСО на морфологію, пористість та структуру отриманих полімерних плівок;
- проведено квантово-хімічне моделювання взаємодії полімерів з іонами металів на основі реакції комплексоутворення.
- вперше досліджено зміни спектральних характеристик полімерів при утворенні комплексів з іонами металів.

4. Практична цінність одержаних результатів та рекомендації щодо їх подальшого використання

Практична цінність одержаних результатів полягає у створенні нових функціональних полімерних матеріалів — тонких плівок на основі ди-, три- та тетрагліцидилових етерів 3,3',4',5,7-пентагідроксифлавону. Завдяки особливостям хімічної будови ці полімери здатні до утворення стабільних комплексів з іонами металів, що робить їх ефективними у ролі люмінесцентних сенсорів для виявлення іонів металів. Такі сенсори можуть бути використані для екологічного моніторингу, зокрема у визначенні рівня забруднення довкілля іонами металів.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в діяльність Науково-дослідного інституту хімії при Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна та Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

5. Повнота викладення матеріалів дисертації в наукових працях, які опубліковані автором.

За результатами дослідження дисертаційної роботи опубліковано 11 наукових праць, у тому числі: 3 статті – у наукових періодичних виданнях, проіндексованих у базі Scopus; 8 опублікованих матеріалів апробаційного характеру. У зазначених публікаціях відображені основні розділи дисертаційної роботи.

Зазначене вище дозволяє стверджувати, що представлена дисертаційна робота є самостійним, завершеним науковим дослідженням, результати якого мають значення для технологій, пов'язаних із захистом навколишнього середовища і для хімічних технологій в досить широкому спектрі.

6. Аналіз змісту дисертації. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації

Робота Дунаєвої А.Р. є завершеною науковою роботою, яка складається з анотації українською та англійською мовами, вступу, переліку умовних позначень, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального науково-прикладного завдання — розробці полімерних люмінесцентних сенсорів на основі природних сполук, що мають потенціал до застосування в системах екологічного моніторингу забруднення навколишнього середовища іонами металів.

У *вступі* автор чітко визначила мету та завдання роботи, аргументувала актуальність обраної тематики, окреслила об'єкт і предмет дослідження, надала характеристику використаним методам, розкрила наукову новизну та практичне значення одержаних результатів. Наведено інформацію про особистий внесок здобувачки, апробацію результатів і структуру дисертації.

Перший розділ дисертації присвячено аналізу сучасного стану проблеми створення полімерних сенсорів, де обґрунтовано вибір напрямку дослідження. Сформульовано завдання дисертаційного дослідження.

У *другому розділі* описані вихідні речовини, а також надана характеристика методів досліджень та обладнання, використаного для проведення експериментів.

В *третьому розділі* проведено комп'ютерне моделювання синтезу зшитих полімерів на основі гліцидилових етерів кверцетину, досліджено структуру та спектральні властивості цих сполук. Вивчено вплив бінарного розчинника ацетон–ДМСО на формування пористості плівок, що є важливим для керованого дизайну сенсорів.

Четвертий розділ присвячено синтезу нових полімерних комплексів з металами. Їх структура підтверджена сучасними фізико-хімічними методами аналізу, що забезпечує достовірність отриманих результатів

П'ятий розділ містить оцінку експлуатаційних характеристик отриманих плівок, включаючи їх фотостабільність, грибостійкість і адгезійні властивості. Розроблена технологічна схема отримання полімерних плівкових сенсорів на основі флавоноїдів.

Висновки, сформульовані у роботі, логічно узагальнюють основні досягнення, відображають як наукову новизну, так і прикладну значущість роботи та відповідають вимогам, які висуваються до результатів дисертаційного дослідження на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Список літератури є досить актуальним, охоплює широке коло джерел та сучасні наукові публікації останніх років.

Додатки містять інформацію про практичне впровадження результатів дисертації в Науково-дослідному інституті хімії при Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна та в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут».

7. Достовірність отриманих результатів та висновків

Достовірність отриманих результатів та висновків забезпечується цілісністю наукового підходу, поєднанням теоретичного моделювання з експериментальним підтвердженням результатів за допомогою сучасних фізико-хімічних методів. Надійність експлуатаційних характеристик підтверджена дослідженнями згідно зі стандартами ISO. Всі наукові висновки логічно впливають із отриманих даних, теоретично обґрунтовані та підтверджені результатами експериментів.

8. Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладення наукових положень та результатів в опублікованих працях

Дисертаційне дослідження виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності. Отримані результати свідчать про оригінальність

наукової роботи. У тексті представлено авторські ідеї, без виявлення фактів запозичення без належного цитування джерел інших науковців.

Основні положення та результати дослідження викладено у трьох наукових статтях, опублікованих у періодичних виданнях, проіндексованих у наукометричній базі Scopus. Аспірантка брала активну участь у наукових конференціях в Україні та за кордоном, де представляла ключові ідеї дисертаційної роботи.

9. Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

1. У другому розділі дисертації, бажано було б навести програму досліджень.

2. Було б доцільно навести в додатках розрахунок економічної ефективності запропонованих технологічних рішень порівняно з існуючими на світовому ринку аналогами, а також дані щодо математичної обробки експериментальних досліджень.

3. У розділі 5.4. вважаю за доречне навести характеристику можливих відходів виробництва, вказати їх кількість та метод утилізації.

4. Загальні висновки, на мій погляд, повинні бути більш лаконічними і чітко структурованими.

5. В роботі присутня невелика кількість стилістичних неточностей.

Слід відмітити, що зазначені вище недоліки та зауваження не є суттєвими, істотно не впливають на зміст дисертаційної роботи та не знижують її наукової і практичної цінності.

10. Висновки

Представлена дисертація є довершеною науково-дослідною роботою, яка містить нові обґрунтовані результати. У дисертації розв'язано актуальну науково-прикладну задачу, яка має важливе значення для галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія». Тема і зміст дисертації повною мірою відповідають спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія».

З огляду на актуальність теми дисертації, обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх новизну та практичну цінність, повноту викладення матеріалу в наукових публікаціях, відсутність порушень академічної доброчесності, вважаю, що дисертація здобувача Дунаєвої Анастасії Романівни «Полімерні люмінесцентні сенсори на основі флавоноїдів» відповідає вимогам 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціальної вченої ради Закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12.01.2022 р. № 44 та вимогам до оформлення дисертації МОН України від 12.01.2017 № 40, а її автор, Дунаєва Анастасія Романівна, заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія».

Рецензент – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри технології переробки нафти, газу та твердого палива Національного Технічного Університету «Харківський Політехнічний Інститут»



Підпис _____ Інна ЛАВРОВА
 СВІДЧУЮ:
 ПРОВЕРЕНИЙ СЕКРЕТАР
 НАЦІОНАЛЬНОГО-ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
 "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"
 " _____ 20__ р.