Рецензія

Кандидата фізико-математичних наук, доцента
Волчок Наталі Аркадіївни
на дисертаційну роботу **Дончева Івана Івановича**

«Проходження іонних потоків через наноструктури»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»

Структура дисертаційної роботи

Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, заключення, списку використаних джерел зі 128 найменувань. Робота викладена на 104 сторінках і містить 29 рисунків і 2 таблиці.

Актуальність та обґрунтованість теми дисертаційного дослідження

Пористі матеріали мають довгу історію застосування. Серед цих матеріалів велике значення мають трекові структури, які отримують шляхом іонного опромінення. Вони мають складну внутрішню структуру, яка залежить від взаємодії швидких іонів з речовиною. Отримання необхідних характеристик цих структур важливо, зокрема, при виготовленні на їх основі біосенсорних приладів.

Ефективними методами дослідження трекових матеріалів є комп'ютерне моделювання. Але створення ефективних комп'ютерних моделей трекових структур, необхідних для розробки та вдосконалення сучасних біосенсорів, зараз не здійснюється активно. Результати таких досліджень визначатимуть прогрес у важливих напрямках

біотехнологій, медицини, екології. Тому дисертаційне дослідження, яке рецензується, є актуальним та обґрунтованим.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами

Дисертація є частиною експериментальних і теоретичних досліджень фізичних процесів у штучних пористих матеріалах, які проводяться на кафедрі інноваційних технологій та методики навчання природничих дисциплін Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». Дисертація виконувалася в межах теми «Штучні пористі матеріали як основа створення новітніх біосенсорів» (Державний реєстраційний номер: 0122U000850) та теми "Нові комп'ютерні моделі у нанотехнологіях" (Державний реєстраційний номер: 0122U000072).

Основні результати

У дисертаційній роботі створено комп'ютерну модель треку. Модель наближається до структури трекового біосенсора і дозволяє досліджувати його параметри. Зокрема встановлено, що значний вплив на проходження іонного потоку в треку мають центри адсорбції. Ці центри вивчені у роботі детально. Важливий результат полягає в тому, що зменшення діаметра треку призводить до різкого зниження щільності потоку. В дисертаційній роботі також досліджено проходження через трек іонних потоків, які містять чужорідні частинки. Запропоновано механізм зміни кінетики потоку через трек, коли у потік потрапляють забруднення. Ці результати можуть бути основою нового біосенсора.

Практичне значення одержаних результатів:

Розроблена модель трека дозволяє під час створення реального трекового біосенсора оптимізувати його параметри. Методом

комп'ютерного моделювання були одержані результати, які співпадають з результатами реального лабораторного експерименту. Важливе значення має розроблена автором модифікація класичної молекулярної динаміки, яка може бути використана також для вирішення інших задач.

До роботи є певні зауваження:

1. Не пояснюється вплив різних шарів у стінках треку на протікання рідини.

2. Чим пояснюється нерівномірний розподіл центрів адсорбції на внутрішній стінці треку?

3. Як змінився алгоритм Верле у модифікованому методі молекулярної динаміки?

Ці зауваження не впливають на загальну оцінку дисертації, яка є завершеним дослідженням, робить помітний внесок у фізику пористих матеріалів і відповідає всім вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», а її автор заслуговує присудження ступеня доктора філософії за вказаним фахом.

.

Рецензент
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри інноваційних технологій
та методики навчання природничих дисциплін
Державного закладу
«Південноукраїнський національний
педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського» Наталя ВОЛЧОК

ВІДДІЛ КАДРІВ
02125473

ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
"ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ К.Д. УШИНСЬКОГО"
від «___» _____ 20__ р.
ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ
Начальник відділу кадрів