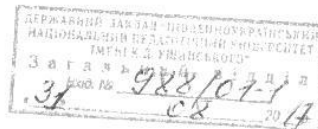


29

37-50/2576
08 17

ВІДГУК



офіційного опонента на дисертацію та автореферат
Сімченко Сергія Володимировича
«Нерівноважні електричні та магнітоелектричні ефекти в реакційних атомних
зіткненнях на поверхні твердих тіл»
представленої на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-
математичних наук за спеціальністю: 01.04.07 - фізика твердого тіла.

Загальна проблема, що була досліджена в роботі - це проблема, яка цікавить багатьох дослідників в усьому світі, а саме, що відбувається з енергією, яка звільняється в екзотермічних хімічних реакціях на поверхні твердих тіл.

Ця проблема актуальна для розуміння таких фундаментальних процесів на поверхні твердого тіла, як адсорбція, епітаксія і ріст кристалів, в тому числі нанорозмірних структур. Її розв'язання дає ключ до розуміння фізичної суті каталітичних процесів на поверхні твердих тіл. Багато з цих процесів мають відношення до енергетики, тобто до прямого перетворення хімічної енергії в електричну.

Представлена до захисту робота має загальноприйнятну структуру і складається зі вступу, п'яти розділів з висновками, загальних висновків, додатків та списку використаних джерел, який містить 163 найменування, що в цілому репрезентує стан розробленості основних положень дисертаційної роботи. Загальний обсяг дисертації становить 162 сторінки, з них - 135 сторінок основного тексту. Висновки до розділів та загальні висновки змістовні та достатньо аргументовані, підтверджені результатами експерименту та розрахунками. Додатки у кількості чотирьох виступають логічним доповненням або ж ілюстрацією окремих положень дисертації. Вони органічно пов'язані зі змістом дисертаційної роботи, доповнюють та розширюють її, а також дають можливість більш повно оцінити результати і технологію організації авторського дослідження. Основні положення, що викладені в авторефераті, відповідають основному змісту дисертації.

В цілому робота носить експериментальний характер.

Тема дисертації відповідає важливій проблематиці фізики твердого тіла, а саме дослідженню зовнішнього впливу потоків частинок різних енергій і іонізуючого опромінення на властивості твердих тіл.

В роботі досліджена генерація нерівноважних електронно-діркових пар в реакції рекомбінації атомів водню на поверхні ряду не вивчених раніше матеріалів: фосфід індію (InP), селен (Se), карбід кремнію (SiC), кремній (Si). Автором запропоновано кінетичні моделі процесів на поверхні та визначені стадії процесів, що призводять до електронного збудження твердого тіла. Дана оцінка енергетичних параметрів визначених стадій. Слід відзначити добротню великий об'єм виконаних досліджень та успішне подолання автором значних експериментальних складнощів, наприклад, вимірювання надмалих хемотоків. Зроблено оцінки перспектив застосування досліджуваних ефектів і матеріалів для розробки нових поновлюваних джерел енергії, а також хімічних сенсорів.

Слід також зазначити деякі недоліки роботи.

- Іноді надаються занадто спрощені, а від того не зовсім коректні пояснення, як наприклад на стор. 49 (параграф 2.1.1) термін "рекомбінація" пояснюється як "загибель" атомів.
- Мають місце мовні невідповідності підписів на графіках. Наприклад, стор.25, рис.1.1; стор.38, рис.1.5, стор.74, рис.3.1 та інші.
- На стор. 21 замість хімічного символу "Ag" треба писати "Ar". Далі на стор.70 сказано про використання низькоенергетичних іонів Ar для очистки поверхні, що контролювалася мас-спектрометричними вимірюваннями. Слід було б вказати, яким чином контролюється можлива трансформація рельєфу поверхні під дією іонного бомбардування і, відповідно, умов для поверхневих хімічних реакцій. На стор.108, де описується використання цієї методики очистки поверхні, вказано час бомбардування, але не вказано щільність іонного пучка. На стор.60 вказано тільки, що іонна гармата може генерувати пучки щільністю до 2 мА/см². Відзначимо, що контроль міг здійснюватися шляхом використання непрямой порівняльної методики експерименту.

- Досліджуючи фосфід індію (InP) слід було б згадати деякі роботи групи О.М.Горбаня з цим матеріалом, наприклад, Effects of H-atoms on basic processes in H₂/H₂O/InP system. Vacuum, 1999, v.54, p.179-182. (V.Gorbenko, A.Gorban, J.Shvets).
- Незначні лінгвістичні недоліки, як наприклад на стор.53, параграф 2.1.4 термін “Шехтер-Рогінського” слід писати “Шехтера-Рогінського”. На стор.80, висновки до розділу 3 замість “хемо ерс” слід писати “хемо-ерс” або “хемоерс”, як наприклад, на стор.18, та ін. Слід також було зупинитися на одному з можливих написань “ерс” або “e.p.c.”, тоді як у тексті використовуються обидві аббревіатури (стор.80). У назві розділу 4.3, стор.96 присутній термін “хемо струм” з двох слів, тоді як вище використовувався термін “хемострум”, що складається з одного слова. Те ж саме стосується терміну “нанодіод”.
- У назві параграфа 4.1.3, стор.93 присутнє словосполучення “ефект гігантського зростання”, хоч краще було б написати “ефект значного зростання”.
- У формулі 5.22 і далі по тексту використання символу “нескінченність” (повернена на 90 градусів вісімка) для опису “стаціонарного” режиму виглядає дещо незвичним.
- На стор.156 використовується термін “молекулярна динаміка”, тоді як за текстом краще виглядало б “динаміка молекул”, оскільки молекулярна динаміка – означає конкретний метод моделювання, а у даному випадку йдеться про інше.
- У висновках до розділу 4, стор.103 наведено, що “...метод каталітичного нанодіода Шотткі є ефективним способом «візуалізації» реакції...”. Такий вислів щодо наведеного приладу не зовсім погоджується з терміном “візуалізація” і краще було б використати термін “моніторинг”.
- У виразах (5.25) і (5.26), а також у подальших математичних виразах методично некоректно використовувати символ “дельта” з одного боку рівняння і не мати такого ж символу з іншого боку.

Слід однак зазначити, що наведені вище зауваження не знижують теоретичну та практичну значущість роботи і не торкаються її позитивної суті.

Ознайомлення з дисертаційною роботою, авторефератом, публікаціями та тезами конференцій дозволяє дійти висновку, що наукове дослідження С.В.Сімченка є самостійною завершеною працею, містить нові науково обґрунтовані результати в галузі фізики твердого тіла. Зміст автореферату і основних положень дисертації ідентичний.

Оцінюючи здобуті наукові результати дисертаційного дослідження та їх експериментальну перевірку, вважаю, що дисертація «Нерівноважні електричні та магнітоелектричні ефекти в реакційних атомних зіткненнях на поверхні твердих тіл» і автореферат за своїм змістом, теоретичним обґрунтуванням, новизною наукових результатів відповідають паспорту спеціальності і вимогам Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання, а її автор Сімченко Сергій Володимирович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.07 – фізика твердого тіла.

Доктор фізико-математичних наук, професор
Запорізький національний технічний університет,
Завідувач кафедри системного аналізу
та обчислювальної математики.



/Корніч
Григорій Володимирович/

Підпис: Корніч
Засвідчую:
Печатка: Сергій Сімченко

