

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Дарії Олександрівни Герасимової

“Дифракційне випромінювання на структурах з круглих діелектричних, металевих і графенових нанониток, що збуджуються модульованим потоком електронів”, подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 — Природничі науки за спеціальністю 104 — фізика та астрономія

Актуальність дослідження.

З розвитком досліджень в галузі нанотехнологій було винайдено та виготовлено нові наноматеріали та наноструктурні пристрої.

З метою реалізації нових функціональних електронних пристроїв зменшених розмірів інтенсивно досліджуються такі матеріали, як фулерен, вуглецеві нанотрубки та графен. Оскільки поверхня графену неактивна в хімічному та електропровідному відношенні, графенова плівка на металі вважається перспективним електричним контактним матеріалом, що запобігає окисленню металу на повітрі.

До таких досліджень відноситься і дисертаційна робота Д. Герасимової, в якій розглянуто цікаву, хоч і дещо парадоксальну задачу розсіяння електромагнітного поля пучка електронів на скінченній кількості резонансних нанониток різної природи, таких як діелектричні і металеві нитки, і металеві нанотрубки і діелектричні нитки, вкриті графеном. Незважаючи на несумісність нанониток і потужних електронних пучків, дослідження має право на існування, якщо розглядати пучки з слабким струмом.

Серед **нових** результатів слід відзначити виявлення в спектрах розсіяння та поглинання резонансів, що виникають при зсуві траєкторії пучка від симетричного розташування відносно даймера з нанониток. Цей ефект пов'язується із збудженням несиметричних мод даймера нанониток. Його

пропонується використовувати для визначення відхилення положення пучка від симетричного, що дійсно можливо для пучків із слабким струмом.

Крім того в роботі для розглянутих задач адаптовано «оптичну теорему», відому з теорії розсіювання плоских хвиль.

Зауваження до дисертаційної роботи:

- 1) На мій погляд дисертаційна робота виграла б від співпраці із фахівцями в галузі вакуумної електроніки. Зокрема це б дозволило краще сформулювати практичну значимість дослідження.
- 2) Не враховано хвилі просторового заряду електронного пучка. Хоча в рамках моделі врахувати їх було досить не складно.
- 3) Серед вирішених завдань вказано «навчання застосуванню комерційних числових кодів, необхідних для підтвердження теоретичних результатів». На мій погляд, цей пункт зайвий, оскільки навчання відноситься до освітніх курсів, або до самоосвіти.
- 4) Не доцільно використовувати термін «машинна точність». Вона не досяжна в задачах, які розглядаються. Крім того похибка самих моделей робить прагнення досягнення машинної точності марним.
- 5) Є зауваження до англійської мови. Наприклад замість «frequently – dependent dielectric permittivity» слід використовувати «frequency dependent dielectric permittivity».
- 6) Також є помилки в анотації українською мовою. Наприклад слово «даймер» в родовому відмінку використовується у формах «даймера» і «даймеру», тоді як вірна тільки перша форма.

Ці недоліки не знижують загальне позитивне враження від роботи.

Для проведення досліджень здобувачка опанували складний математичний апарат, що включає теорему додавання і метод аналітичної регуляризації.

Варто також відзначити високий рівень журналів, в яких опубліковано роботи. 2 роботи опубліковано в журналах з квартилем Q1 і 4 – з Q2.

Висновок щодо відповідності дисертації нормам.

Вважаю, що дисертаційна робота Д. Герасимової «Дифракційне випромінення на структурах з круглих діелектричних, металевих і графенових нанониток, що збуджуються модульованим потоком електронів» є завершеною науковою працею, яка містить низку нових, актуальних і достовірних результатів. Дисертація повністю відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій» (з наступними змінами) та «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 № 44 від 12 січня 2022 р.

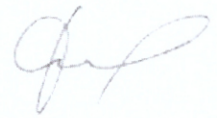
Оволодіння здобувачкою досить складними математичними методами, послідовність і всебічність проведеного дослідження, а також отримані нові результати підтверджують кваліфікаційний рівень Д. Герасимової, достатній для присвоєння їй наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 104 «Фізика та Астрономія».

Рецензент доктор фіз.-мат. наук, с.н.с.,

Зав. лабораторії обчислювальної електродинаміки

відділу теорії дифракції та дифракційної електроніки

ІРЕ ім. О.Я. Усикова НАН України Сергій СТЕШЕНКО



Підпис С.О. Стешенка засвідчую.

ВО Вченого секретаря

ІРЕ ім. О.Я. Усикова НАН України

кандидат фіз.-мат. наук Олена КРИВЕНКО

