

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Євтушенка Федора Олександровича

“Резонансне розсіяння та поглинання електромагнітних хвиль нескінченними решітками з графенових стрічок на діелектричних підкладках”, подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 — Природничі науки за спеціальністю 104 — фізика та астрономія

Актуальність дослідження.

Графен є перспективним матеріалом для електроніки і наноелектроніки, перш за все, завдяки своїй високій електронній провідності, якою можна керувати, змінюючи його хімічний потенціал за допомогою зовнішніх електромагнітних полів. Тому дослідження структур, що містять графенові плівки формують актуальні задачі сучасної радіофізики та електроніки. До таких досліджень належить дисертаційна робота Ф. Євтушенка. В ній розглянуто двовимірні задачі розсіяння і поглинання плоских хвиль, що падають на нескінченні періодичні ґратки з графенових стрічок, розташованих на діелектричній підкладці у випадку Е і Н поляризацій.

У випадку Н поляризації задачу розв’язано методом задачі Рімана-Гільберта, у випадку Е поляризації – методом дискретного перетворення Фур’є. В обох випадках отримано рівняння Фердгольма другого роду. Додатково розв’язано задачу на власні значення для розглянутих задач у лазерній постановці, тобто знайдено порогові значення підсилення підкладки для мод ґраток.

Коректне формулювання крайових задач і використання строгих математичних методів для їх розв’язання є сильною стороною роботи.

Основні нові результати дисертаційної роботи наступні:

- Побудовано і всебічно протестовано на достовірність і збіжність алгоритми розв'язання задач розсіяння і задач на власні значення для періодичних ґраток з графенових стрічок на діелектричній підкладці.
- Знайдено і досліджено резонансні ефекти, що виникають при розсіянні плоскої хвилі на розглянутих ґратках. Зокрема знайдено нові резонанси, які зумовлені наявністю діелектричного шару.
- Виявлено ефект електромагнітно індукованої прозорості, який можливо отримати керуванням хімічним потенціалом графену у випадку Н поляризації.
- Досліджено розподіли полів мод розглянутих ґраток і знайдено порогові значення підсилення підкладки, що забезпечують лазерний режим роботи досліджених структур.

Достовірність отриманих результатів підтверджено порівнянням з відомими результатами для ґраток з резистивних стрічок.

Результати дисертації повністю викладено в п'яти статтях, опублікованих у високореєтингових іноземних журналах з квантилем Q2 і Q3.

Зауваження до дисертаційної роботи:

Перший пункт новизни в перекладі на українську стверджує «... більші товсті та щільні підкладки вимагають обертання більших матриць для досягнення однакової точності». Цей пункт вимагає переформулювання. Оскільки, в даному випадку некоректно використовувати слово «щільні» для позначення більшої діелектричної проникності. Крім того, результати, наведені на рис. 2.3, не демонструють істотного впливу товщини діелектрика на збіжність алгоритму.

Основну частину дисертації написано грамотною англійською мовою, але є зауваження до анотації українською мовою. Зокрема, краще використовувати слово «приводить» замість «призводить». Оскільки слово «призводить» має негативне забарвлення. (сторінки 9, 10). замість слова

«співпадає» краще використовувати слово «збігається» (стор. 10). Слово «переналаштовується» пишеться разом без дефісу (стор. 11).

Висновок щодо відповідності дисертації нормам.

Вважаю, що дисертаційна робота Ф. Євтушенка “Резонансне розсіяння та поглинання електромагнітних хвиль нескінченними решітками з графенових стрічок на діелектричних підкладках” 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 здобувачем досить складними математичними методами, послідовність і всебічність проведеного дослідження, а також отримані нові результати підтверджують кваліфікаційний рівень Ф. Євтушенка, достатній для присвоєння йому 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**

