

РЕЦЕНЗІЯ

**доктора фізико-математичних наук
провідного наукового співробітника Інституту фізики НАН України
ДАВИДОВОЇ Надії Олександрівни**

на дисертаційну роботу

ГОЛУБА Павла Володимировича

«Керування топологічними пастками в рідинних кристалах»,

подану до захисту у разову спеціалізовану вчену раду

Інституту фізики Національної академії наук України

на здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 104 - Фізика і астрономія у галузі знань 10 - Природничі науки

Актуальність обраної теми дисертації. Рідинні кристали (РК) - це матеріали, що мають рідиннокристалічну фазу і широко застосовуються в електроніці та сенсориці. Сучасні дослідження РК включають синтез нових мезогенів, додавання наночастинок до РК-систем та вивчення впливу поверхні та комірки на орієнтацію та реорієнтацію РК. Робота П.В.Голуба належить до цього напрямку і присвячена розробці методів керування РК в комірках зі стандартною геометрією, але з особливими обмежувальними поверхнями. Тема дисертації актуальна і важлива для фізики та практики.

Загальна характеристика роботи та отриманих у ній результатів. Робота викладена за класичною схемою і складається з 4-х розділів.

Вступ визначає актуальність, мету, задачі, методи, новизну та цінність дисертації. Також наводиться особистий внесок, апробація та публікації здобувача.

Перший розділ розглядає рідиннокристалічний стан в історії та сучасності. В ньому обґрунтовано вибір двох РК-матеріалів (5СВ та ЖК-440) з різними діелектричними та фоточутливими властивостями для досліджень. Також докладно описано методи орієнтації в РК-комірках.

У другому розділі досліджено твіст-структури в РК-комірках з халькогенідною поверхнею. Автор представляє експериментальні результати, моделі та розрахунки, пов'язані з неоднорідними твіст-структурами на халькогенідній плівці. Основним результатом є отримання концентричних кілець на фоточутливій халькогенідній поверхні в РК-комірці.

У третьому розділі автор досліджує фотоорієнтацію РК на халькогенідній поверхні для створення оптичних елементів. Він описує формування та керування поляризаційними структурами, фазовою затримкою, просторовою поляризацією світла та фокусувальними системами. Він також аналізує фазову затримку за різних граничних умов.

У четвертому розділі автор пропонує керувати об'ємною орієнтацією РК шляхом керування поверхневою орієнтацією. Він візуалізує зміни орієнтації за допомогою топологічного дефекту, а також показує захоплення нано- та мікро- частинок топологічними дефектами в РК-середовищі. Він детально описує механізм захоплення частинок та можливість створення РК-УФ-дозиметрів на основі спірально закрученої РК-фази. Він також зазначає результати дослідження наночастинок в θ -комірках, які є новим і цікавим напрямком в цій дисертації.

Повнота викладу основних результатів дисертації в опублікованих працях. Основні результати роботи викладено в трьох статтях, опублікованих в міжнародно визнаних журналах і внесених в базу даних Scopus, а також в статтях з відповідного переліку МОН України.

Значущість дослідження для науки і практики. Ця робота пропонує нові підходи до модифікації РК комірок, щоб відповідати сучасним вимогам їх практичного застосування. Зокрема, вона досліджує використання халькогенідів як потенційних функціонально чутливих матеріалів для РК-комірок та застосування спеціальної геометрії типу θ -комірок. Ці кроки сприяють створенню нових електрооптичних, оптоелектронних та сенсорних пристроїв на основі рідких кристалів.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації. Аналіз дисертації викликає такі питання та зауваження:

В 4-му розділі автор досліджує ефект захоплення нано- та мікро- частинок топологічними дефектами у рідких кристалах. Можливо варто оглянути більше літературних джерел, де обговорюється концентрування наночастинок на дисинклінаціях в холестеричних та нематичних РК.

У висновках дисертації слабо освітлені θ -комірки та халькогеніди, хоча це найбільш важливі результати дисертації. Здобувач повинен більше акцентувати на цих аспектах у своїй доповіді на захисті.

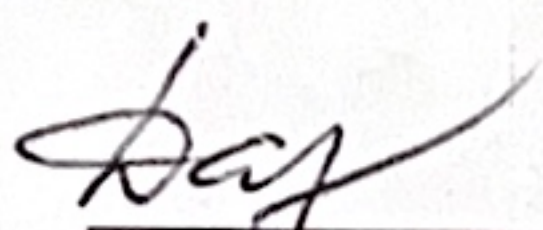
Вказані зауваження не є істотними і не знижують загальну позитивну оцінку роботи.

Відсутність порушень академічної доброчесності. Жодних ознак можливого плагіату або інших порушень академічної доброчесності не виявлено.

Загальний висновок та оцінка дисертації. Дисертація Голуба П.В. «Керування топологічними пастками в рідинних кристалах» є актуальною, новаторською, високоякісною та достовірною науковою роботою, яка відповідає всім критеріям «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 від 12 січня 2022 р. № 441. Тому Голуб Павло Володимирович заслуговує на отримання наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 104 - Фізика і астрономія галузі знань 10 Природничі науки. Його дослідження відкривають нові можливості для створення електрооптичних, оптоелектронних та сенсорних пристроїв на основі рідких кристалів.

Офіційний опонент:

доктор фізико-математичних наук
провідний науковий співробітник
Відділу нелінійної оптики
Інституту фізики НАН України


(підпис)

Надія Олександрівна ДАВИДОВА

