

Становище

От доц. д-р Георги Лалев Дянков,
Институт по оптически материали и технологии

**За дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен
„Доктор“**

Автор да дисертационния труд:

Лидия Годорова Попова,
Институт по Физика на Твърдото тяло – БАН, София

Тема на дисертационния труд:

Развитие на флексоелектрооптична виско-еластична спектроскопия за
изследване на нематични течнокристални слоеве и капки

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение:

В последните години академичната наука, свързана с изследване на течни кристали (ТК), отбелязва преориентирне от приложенията, свързани с дисплей към изследване на нови композити с възможности за фотоиндуцирани процеси, включително и оптичен запис. В тази връзка, изследването на влиянието на външно наложените геометрични ограничения върху ТК е особено актуално. Големият брой публикации, изследващи електричните свойства на ТК в полимерни матрици или в мембрани с регулярни отвори, доказва този интерес.

Представеният дисертационен труд е в този поток на преориентиране и несъмнено отговаря на изискванията за актуалност, както по формулираните цели и задачи, така и по тяхното изпълнение, а именно: изследване на динамиката течните кристали и взаимодействието им с ограничаващите ги повърхности чрез нов метод, цел на разработка в дисертацията, който е комбинация от два метода; на флексоелектричната спектроскопия и на термополяризационната микроскопия..

2. Познаване на проблема

Авторът е представил литературен обзор върху общите свойства на ТК в различни фази, както и върху материали и методи на изследване, обхващащ 98 литературни източника, като последните са от 2015г. Основен дял заемат статии публикувани след 2000 г. в реномирани списания с IF. Коментирани са различните методи на закотвяне, зависимостите на енергията на взаимодействие на нематика с граничната повърхност, преходите на Фредерикс и флексоелектричния ефект, метода на флексоелектрична спектроскопия, получаване, свойства и приложение на полимерно-диспергирани нематични ТК, както и анализ на композитни материали с участието на ТК. Анализирани са експерименталните методи с техните предимства и ограничения, което дава възможност на автора за правилен избор на методики, което от своя страна гарантира достоверността на експерименталните резултати и коректността на експерименталните техники.

3. Коректност на методики на изследване

Прави впечатление внимателния подбор на използваните материали и прецизната обосновка на тяхното използване за провеждане на отделните експерименти. Използваните материали са добре известни, но тяхното използване при специфичните условия на експериментите позволява наблюдаването на нови ефекти, като установения минимум в първата хармонична на електрооптичния отговор на PDLC, тъмнополовото изображение в изотропна фаза на наноструктуриран течен кристал, температурната зависимост прехода на Фредерикс в композитния материал и др.

Разработеният нов метод за изследване на динамиката на ТК се основава на оригиналната идея за едновременно прилагане на електрично и температурно поле към образеца и

регистриране на амплитудата и фазата на преминалата светлина. Точното им измерване позволява наблюдаването на новите ефекти, формулирани в частта „Изводи“.

4. Кратка аналитична характеристика на научните и научно-приложните приноси

Резултатите, свързани с изучаването на тънки нематични слоеве и PDLC, представляват интерес от две гледни точки: а/ създаване на нов метод за измерване, реализиран чрез прецизна експериментална техника; б/ изследване на динамиката на ТК и взаимодействието с ограничаващите ги повърхности.

Чрез разработеният нов метод за първи път са изследвани тънки слоеве от нематичен ТК и е определена температурната зависимост на дебелината на слоя сърфактант.

За PDLC е доказано съществуването на флексоелектрична връзка между приложеното електрично поле и ориентацията на директора на нематичните капки; изследвано е влиянието на тънък слой тефлон върху ориентацията на капките.

Установено е тъмнополево изображение в изотропна фаза на наноструктуриран течен кристал; за първи път е наблюдавано слабо разсейване на светлината в изотропна фаза.

Изследван е прехода на Фредерикс в наноструктуриран ТК и експериментално е доказано наличието на първа хармонична в електрооптичния отговор.

Получените резултати и техния анализ показват задълбочените теоретични знания на автора в разглежданата материя, както и отлични качества на експериментатор.

5. Личен принос на кандидата

Въз основа на съавторството в публикациите на докторанта считам, че приносът на Лидия Попова е недвусмислен във всичките изследвания. Приносът ѝ във всички формулирани в предната точка подгрупи е равномерно разпределен.

6. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Дисертационният труд е написан на базата на седем научни труда, четири от които са публикувани в списания с импакт фактор: Liquid Crystals, Molecular Crystal Liquid Crystal, J. Of Optoelectronics and Advanced Materials, J. Of Material Science: Materials in Electronics със среден IF 1.422. Всички публикации са на английски език. Публикациите са с двама и повече съавтори. Не се съобщава за цитирания. Практическата насоченост на резултатите се доказва от подадената заявка за патент № 112325.23.06.2016

7. Критични бележки

Нямам критични бележки по същество – по отношение на формулирани цели, задачи, методология и интерпретация. Забележки могат да се направят за някои оформлени на резултатите. Напр. за Фиг. 35 – не е ясно как се използва опорния сигнал от lock-in усилвателя; Фиг. 60: резултатите за измерената амплитуда са дадени в произволни единици; може би по-информативно би било нормирането на опорен сигнал. Забележките по никакъв начин не поставят под съмнение научната стойност на дисертационния труд.

8. Мнение за автореферата

Представеният автореферат точно и по същество представя количеството и качеството на извършената научна работа и постигнатите резултати. Заключениеята и основните приноси са точно формулирани.

9. Заключение

Представеният дисертационният труд безусловно **съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката** и напълно **отговарят** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на БАН. Представените материали и дисертационни резултати **напълно** съответстват на специфичните изисквания на БАН, приети във връзка с Правилника за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантът Лидия Попова **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Физика на кондензираната материя“ като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и

приноси, и *предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен 'доктор'* на Лидия Тодорова Попова в област на висше образование: 4. „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление 4. 1. „Физически науки“, научна специалност “Физика на кондензираната материя“.

09.03.2019
София


доц. д-р Георги Дянков