

# СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Йордан Георгиев Маринов, доцент в ИФТТ „Акад. Георги Наджаков“ – БАН

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор'

в област на висше образование 4. Природни науки, информатика и математика

професионално направление 4.1 Физически науки .....

докторска програма: Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя

**Автор:** Катерина Живкова Желязкова .....

**Тема:** Структури за повърхнинен плазмонен резонанс и приложението им за сензори

**Научен ръководител:** доц. д-р Георги Лалев Дянков – ИОМТ-БАН

## 1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Всички документи по процедурата за защита, насрочена със заповед № Р33-1162 от 23.03.2017 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ), са налице. В това число, докторантът е приложил 5 броя публикации в пълен текст, както и декларация за оригиналност на резултатите.

От 2012г Желязкова е дипломиран магистър по специалността „Фотоника и модерни оптични технологии“ към Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. А от 2013г. е редовен докторант към катедра „Експериментална физика на Физическия факултет на същия университет. Докторант Желязкова участва като млад учен в 4 договора, два от които с ФНИ.

## 2. Актуалност на тематиката

Повърхнинният плазмонен резонанс (ППР) е в основата на редица фотонни устройства и сензори за измерване на адсорбцията на материя върху плоска повърхност. В последно време потенциалът на ППР се развива с помощта на прилагане на анизотропни оптични материали от мека материя. По специално, течните кристали са многообещаващи като компоненти за ППР устройства благодарение на тяхната лесно пренастройваема структура на самоорганизация и диелектрични свойства.

Изследвано е влиянието на хирален течен кристал (ХТК) върху ППР и е направен анализ на получените резултати за решаването на основни проблеми на ППР сензори.

## 3. Познание на проблема

Направен е задълбочен преглед на публикациите разглеждащи теоретично основните свойства на повърхнинния плазмонен резонанс, като са представени базовите конфигурации за възбуждане му: Отто и Кречманн-Радър конфигурации. Разгледано е и решението на проблема за усилване на вълновия вектор на възбуждащата светлина посредством метална дифракционна решетка. Специално внимание е обърнато на използването на анизотропни среди, като е изтъкнато фундаменталното им свойство да влияят върху оптичните характеристики на диелектрика посредством въртене на оптичните оси на материала.

Докторантът е добре запознат със състоянието на проблема и е оценил творчески литературния материал.

## 4. Методика на изследването

Дисертацията третира теоретично и експериментално влиянието на ХТК-ли върху плазмонния резонанс. За поставените цели, дисертанта е използвал подходящи теоретични и експериментални методи за да разгледа проблема на температурна стабилизация на ППР. Докторантът самостоятелно е изготвил компютърни програми за да приложи известни методи за решаването на уравненията на Максвел за разпространение на светлината. Използвано е

отражението на Брег, породено от периодичната структура на холестеричната течнокристална фаза. Този ефект е използван ефективно за да се предложат решения за температурната стабилизация на сензори използващи ППР.

## 5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Безспорно, използването на ХТК допринася за разширяване на параметрите, които могат да бъдат отчитани със сензори от ППР тип. Наред с направените теоретични оценки, в дисертационния труд е предложен нов, чисто оптичен метод за отчитане на температура, базиран на ППР в сруктури използващи ХТК фази. Този метод може да намери практическо приложение в противопожарните сензори.

## 6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Общият импакт фактор на публикациите е 0,76. В 4 публикации кандидатът е първи автор, което ми дава основание да считам, че описаните приноси и постижения, до голяма степен са дело на кандидата. Част от получените резултати са получили и признание от научната общност, което личи от намерения един брой цитат. Отбелязани са 2 научни награди за най-добър постерен доклад.

## 7. Автореферат

Авторефератът е направен според изискванията и отразява основните резултати, постигнати в дисертацията.

## 8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Разработваната тематика е переспективна и има потенциал за развитие в областта на физиката на анизотропната мека материя. Препоръчвам на дисертанта да доразвие изследванията си като разгледа и възможностите на съществуващия силен електрооптичен ефект в течните кристали, чрез който може допълнително да бъде модулирано разпространението на светлината.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд *съдържа научни, научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката* и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“. Представените материали и дисертационни резултати **напълно** съответстват на специфичните изисквания на Факултета по Физика, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантката Катерина Живкова Желязкова **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност Физически науки като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна ценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен ‘доктор’** на Катерина Живкова Желязкова в област на висше образование: 4. Природни науки, информатика и математика, професионално направление 4.1 Физически науки докторска програма Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя.

26.05.2017 год.

Изготвил становището:

.....

(доц. д-р Й. Г. Маринов)