

СТАНОВИЩЕ

на дисертационен труд за придобиване на научната степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: Петър Тодоров Колев, докторант в Институт по оптически материали и технологии „Акад. Йордан Малиновски“, БАН

Тема на дисертационния труд: „Сензори, базирани на спектрална поляриметрична детекция“

Професионално направление: 4.1 Физически науки

Докторска програма: „Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя“

Научен ръководител: Проф. д-р Георги Дянков

Рецензент: проф. дфзн Веселин Дончев, физически факултет на СУ “Св. Кл.Охридски”, назначен за член на научното жури със заповед на директора на ИОМТ-БАН РД 15959/16.12.2025г.

1. Данни за докторанта

Петър Тодоров Колев е завършил висше образование бакалавър през 2009 г. в Техническия Университет в София, Енерго-машиностроителен факултет, Катедра Хидроаеродинамика и хидравлични машини, Специалност Хидравлична и пневматична техника. През 2015г. завършва магистратура в същата организация. Работил е две години като инженер конструктор на хидравлични машини на в Хидропневмотехника АД, Казанлък и още три години се е занимавал със строително – ремонтни дейности.

През 2022г. е назначен в Института по оптически материали и технологии (ИОМТ) като инженер – електроник. От 2024г. до сега работи като асистент в същия институт, занимавайки се с изследователска дейност в областта на оптиката. Подготвя дисертационен труд и през декември 2025 подава заявление до НС на ИОМТ за откриване на процедура за защита.

2. Общо описание на дисертационния труд

Дисертационният труд е написан на 106 страници и се състои от въведение, включващо актуалност на тематиката, цели и задачи, обща част - литературен обзор, две глави специална част, заключение, основни приноси и 135 литературни източници. Дадени са също така списъци на използваните съкращения, фигури, и мерни единици, публикации по темата и техните цитирания и участия в научни форуми.

Дисертационният труд е посветен на метода на канална поляриметрия (МКП) и неговото приложение в два вида сензори: а) основани на повърхностния плазмонен резонанс и б) основани на магнито-оптични ефекти. Тематиката е актуална, тъй като МКП все още не се

използва широко в оптичната сензорика и има потенциал за разработване на приложения в евтини, компактни сензори, point-of-care биосензори и масова индустриална диагностика. Актуалността на третираните въпроси е добре обяснена в дисертацията. Обширният литературен обзор показва, че дисертантът познава в детайли изследваните проблеми от теоретична и практическа гледни точки.

Целта на изследването е Експериментално разработване на МКП и изследване на неговата приложимост и ефикасност при различни видове сензори. Съответно на целта са формулирани две конкретни задачи за нейното изпълнение, а именно 1) Проектиране и изработване на канален спектрален поляриметър и 2) Експериментално установяване на предимствата на МКП. Избрани са подходящи методи за тяхното изпълнение.

3. Основни научни резултати, приноси и значимост на изследванията от дисертационния труд

В дисертационния труд е разработен и експериментално реализиран оригинален метод за канална спектрална поляриметрия, базиран на фазово кодиране на поляризационната информация, позволяващ едновременно и прецизно извличане на Стоксовите параметри. Предложени и оптимизирани са нови конфигурации на фазови забавители в два варианта на съотношение на дебелините и е сравнено тяхното действие. Доказано е експериментално, че фазовото измерване в сравнение с амплитудното, осигурява съществено по-високо отношение сигнал/шум, по-ниска граница на детекция и по-добра статистическа надеждност в биосензорни, газови и моделни системи в широк динамичен диапазон на показателя на пречупване. За първи път методът на канална поляриметрия е приложен в магнито-оптични сензори, базирани на ефекта на Фарадей, което позволява директно измерване на индуцираното фазово отместване и значително подобрява температурната стабилност на измерванията.

Представените резултати са оригинални и достоверни.

Съгласен съм с претендираните приноси на дисертационния труд. Приносите имат приложно-научен характер, тъй като те са свързани с решаване на конкретни задачи и с приложения в практиката.

4. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

В документите по конкурса докторантът е включил 4 публикации, от които 3 са в списания с импакт фактор. Публикацията в Optics Communications е цитирана 9 пъти, а други две са цитирани по един път. Докторатът е участвал активно в научни форуми с един устен и 8 постерни доклада. Няма съмнение, че докторантът има съществено участие в подготовката на представените публикации, за което говорят и удостоверенията дадени от кореспондиращите автори.

За отбелязване е, че в Scopus присъстват общо 8 публикации с участието на Петър Колев, като две от тях са нови, от 2025г. Цитатите са общо 19, а h-факторът е 2.

5. Критични бележки и препоръки

Основната ми критична бележка е, че текстът на дисертацията има до голяма степен инженерно-технически характер за сметка на по-малкото обяснения на величините и процесите от физична гледна точка. Така например не е дадена дефиниция на широко използваните Стоксови параметри, а се предполага че читателят е запознат с тях. Също така не е дадена строга дефиниция на понятието „канал“ в метода на каналната поляриметрия.

Други, по-несъществени забележки са: а) липсата на обяснение на някои съкращения при първо срещане (например СП, или SOP-състояние на поляризация); б) използване на „дифракционен ред“, вместо „дифракционен порядък“; в) химически формули без долни индекси.

6. Въпроси към докторанта:

- 1) Как се получава автокорелационната функция и какъв е нейният физически смисъл?
- 2) При изследване на магнито-оптичния ефект е използван материалът BSO, който има собствена оптична активност при това с дисперсия. Тя се наслажда на оптичната активност индуцирана от магнитното поле, което усложнява анализа на резултатите. Не беше ли по-добре да се избере материал без собствена оптична активност за това изследване?

7. Заключение

Въпреки направените забележки, считам, че поставените цели са успешно постигнати, задачите – изпълнени и представеният дисертационен труд има ценни приноси. Натрупан е значителен експериментален опит в разработването на прецизни оптични схеми. Проектирането и реализирането на канален спектрален поляриметър е успешно постигнато благодарение на прецизно изработени фазови забавители. Спектралните измервания на фазовите изменения в поляризационно-чувствителни сензори са потвърдили ефективността на МКП, което очертава бъдещи насоки за развитие.

Въз основа на всичко гореизложено, гласувам с „ДА“ и препоръчвам на уважаваното научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ в професионално направление 4.1 Физически науки, специалност „Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя“ на Петър Тодоров Колев.

Дата: 11.02.2026г.

Изготвил рецензията:

Проф. дфзн Веселин Дончев