

# **СТАНОВИЩЕ**

**на дисертационен труд  
за придобиване на научна степен „доктор на физическите науки“  
в професионално направление “Физически науки”,  
по процедура за защита във Физически факултет (ФзФ)  
на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)**

Рецензията е изготвена от: **проф. дфн. Вера Маринова, ИОМТ-БАН**

в качеството си на член на научното жури

съгласно Заповед № РД-127 / 22.01.2021 г. на Ректора на Софийския университет

**Тема на дисертационния труд: “Квантово-оптични аналогии”**

**Автор на дисертационния труд: доцент д-р. Андон Ангелов Рангелов**

## **I. Общо описание на представените материали**

### **1. Данни за представените документи**

По настоящата процедура, кандидатът доц. д-р Андон Рангелов е представил дисертационен труд на тема “Квантово-оптични аналогии” и приложен към него Автореферат, публикациите в електронен вид, таблица със Справка за съответствие с минималните национални изисквания и минималните изисквания на Физически ф-т от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“, диплома за висше образование, диплома за образователната и научна степен “доктор”, справка за цитатите по публикациите към дисертацията, кратка автобиография и декларация за авторство.

Представеният дисертационен труд е в обем от 153 страници и се основава на 32 публикации в рецензирани международни списания. Илюстративният материал е от 62 фигури и 8 таблици. Списъкът на цитираната литература обхваща 163 заглавия.

Представените по защитата документи от кандидата изцяло съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНСЗАДСУ).

## **2. Данни за кандидата**

Доц. д-р. Андон Рангелов завършва с отличие Физически факултет на Софийски университет "Св. Климент Охридски", а през 2008г успешно защитава докторантура на тема "Кохерентен контрол на квантови системи с импулсни полета". Кариерата му продължава във Физически факултет на Софийски университет като асистент и главен асистент, а от 2015г. е доцент в същия Факултет на Софийски университет.

## **3. Обща характеристика на научните постижения на кандидата**

Научните резултати на кандидата са в областта на квантово-оптичните аналогии, поляризационната оптика, нелинейната и вълнова оптика. Представените изследвания в дисертацията-теоретични и експериментални се основават на аналогия между квантовата механика и класическата оптика, което ги прави изключително актуални и значими за съвременните технологични изисквания за създаването на ултрабързи устройства за телекомуникациите (където честотната лента е от особено значение), за реализиране на "on-chip" устройства за фотониката, в лазерните технологии и др. От тази гледна точка темата на дисертационния труд е много актуална и резултатите от изследванията, представени в него, имат значим принос, както в научен, така и в научно-приложен аспект.

Дисертацията се състои от шест глави и библиографска справка, приложени са и авторските статии на дисертанта. Първата глава е уводна и е фокусирана върху аналогията между вектора на Джонс на поляризацията на светлината и вектора на квантовото състояние. Целта е дефиниране на произволно точни ширококолентови вълнови пластини, разглеждани по-нататък в дисертацията. Във втора глава от дисертацията е представен метод за направата на композитен и ширококолентов поляризационен ротатор, конструиран като последователност от две ширококолентови вълнови пластини на половин дължина на вълната с допълнително въртене между тях. Глава трета е посветена на адиабатното преобразуване на поляризацията на светлината и явленията линейно и кръгово двулъчепречупване, като е представено поляризационно преобразуване с аналог на стимулиран Раманов адиабатен преход, на частично адиабатно преминаване и на бързо адиабатно преминаване. Четвърта глава е фокусирана върху честотно преобразуване в широка честотна област, постигнато чрез използване на нелинейни кристали. Пета глава е посветена на теория и експеримента на ширококолентови оптични изолатори, като са

предложени нови оптични изолатори за приложения в поляризационната и нелинейната оптика. В последната, шеста глава, теоретично са предложени и експериментално са демонстрирани схеми за ахроматично разделяне на светлина, както и за пренос на светлината между вълноводи (широколентови разделители на лъчи).

От представената публикационна дейност през последните години ясно личи, че дисертантът активно продължава да работи по тематиката.

Научните публикации, включени в дисертационния труд, отговарят напълно на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на Физически факултет към СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на научна степен „доктор на физическите науки“, в професионално направление “Физически науки”.

Включените в дисертационния труд научни публикации не повтарят тези от процедурите на кандидата за придобиване на научно звание доктор и академична длъжност доцент. Няма доказано плагиатство в представените от автора дисертационен труд и Автореферат.

#### **4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата**

Доц. д-р Андон Рангелов има активна преподавателска дейност на следните курсове: Квантови преходи (лекции и упражнения за магистърска програма); Електродинамика (лекции и упражнения) и Квантова механика (упражнения). Понастоящем, доц. д-р Рангелов е съ-ръководител на докторант. Бил е и съ-ръководител на един успешно завършил докторант и ръководител на трима успешно завършили бакалаври по физика.

#### **Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса**

Приносите в дисертационния труд могат да бъдат класифицирани като научни и научно-приложни: създадени са теоретични модели и експериментално са получени нови широколентови устройства за промяна на оптичната поляризация; създадени са ефективни, широколентови схеми за преобразуване на честоти; демонстрирани са нови оптични диоди (оптични изолатори) - устройства, позволяващи светлината да преминава в една посока и

почти напълно да гаси в обратната, демонстрирани са нови схеми за манипулиране на светлина във вълноводи.

Като съществен принос може да се отбележи демонстрирането на нови, широколентови устройства за промяна на оптичната поляризация. Предложени са ефективни и широколентови схеми за преобразуване на честоти; нов тип оптични изолатори (оптични диоди); както и нови схеми за манипулиране на светлината във вълноводи. Предложените схеми променят елиптична поляризация на лъча с предварително определена стойност, като по този начин позволяват преобразуване между линейно поляризираната светлина в кръгово поляризирана светлина или промяна от лява в дясна кръгова поляризация. Предложените техники са нечувствителни към честотата на светлината и могат да служат като ахроматични поляризационни преобразуватели по аналогия с адиабатните техники в квантовата оптика. За първи път са въведени нови подходи за стабилно, ефективно и широколентово преобразуване на честоти, които комбинират елементите и предимствата на фазов синхронизъм чрез двойно лъчепречупване и квази фазов синхронизъм. Чрез използване на композитни нелинейни кристали е постигнато генериране на честоти, конструирани по подобен начин като при композитните поляризационни ротатори и композитните вълнови пластинки. Експериментално и числено е демонстриран нов метод за постигане на висока ефективност на генерация на втора хармонична за ултра къси импулси в нелинейни фоторефрактивни кристали.

Дисертационният труд е написан върху 32 публикации в рецензирани международни списания с импакт фактор, като съгласно критериите те са разпределени по група показатели както следва: към група показатели В и Г са посочени 30 публикации към квартали Q1 и Q2, група I (при минимални изисквания 14); и 2 публикации към група III. Към публикациите включени в дисертационния труд - група показатели Д - са посочени 151 забелязани цитата (при минимални изисквания 100). Голяма част от публикациите са в много реномирани списания в областта на оптиката като *Opt. Lett.*, *JOSA*, *Phys Rev. A*, *Appl. Opt.* и други. Личният принос на доц. д-р Андон Рангелове очевиден - в 17 от тях авторът има съществен принос (при изискване от минимум 9). Авторът има Хирш фактор 12 (при изискван 6). Общият брой точки за изпълнение на минималните национални изисквания на кандадата са 906. Критериите, утвърдени от Физическия факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“, са изпълнени напълно.

## **5. Критични бележки и препоръки**

Смятам, че кратки обобщения след всяка глава или в края на дисертацията биха улеснили читателя и направили дисертационния труд значително по-завършен. Разбира се, горепосечените забележки не омаловажават постигнатите научни и научно-приложни постижения от автора.

## **6. Лични впечатления за кандидата**

Не познавам лично кандидата. Прави отлично впечатление неговата научна активност и публикационна дейност в изключително реномирани списания (общият брой статии на автора са 51, от които 32 статии са включени в дисертационния труд). Тук бих искала да отбележа, че статиите публикувани от Доц. Рангелов като автор и съ-автор са написани много стегнато, разбрано и с новаторски идеи, което несъмнено се оценява високо от оптичното общество. До момента, броят на всички цитирания е 575, а тези по дисертационния труд са над 150.

Доц. Рангелов има активна преподавателска дейност, както и ръководство на студенти и докторанти. Не на последно място бих отбелязала сътрудничеството и съвместната дългогодишна публикационна дейност със световно признати водещи в областта на нелинейната оптика като Prof. Germano Montemezzani, Франция и Prof. Thomas Halfmann, Германия, което само по себе си е доказателство за качествата на кандидата.

## **7. Заключение**

След като се запознах с представените дисертационен труд, автореферат, приложените публикации на автора и другите материали, и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения на кандидата напълно отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ **за придобиване на научна степен „доктор на физическите науки“**.

Доц. д-р. Андон Рангелов удовлетворява и дори надвишава минималните национални изисквания в професионално направление “Физически науки”.

Не е установено плагиатство в представените по конкурса дисертационен труд, Автореферат и научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на дисертационния труд.

## **II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да присъди **научната степен „доктор на физическите науки“** в професионално направление “Физически науки” на доц. д-р. Андон Рангелов



19.04. 2021 г.

**Изготвил рецензията:** проф.дфн. Вера Маринова