

# СТАНОВИЩЕ

на дисертационен труд

за придобиване на научна степен „доктор на физическите науки“

в професионално направление 4.1. Физически науки (Физика на атомите и молекулите)

по процедура за защита във Физически факултет (ФзФ)

на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)

Становището е изготвено от: доц. д-р Николай Иванов Минковски, ръководител на катедра «Математика и физика» в ЛТУ - София, в качеството му на член на научното жури съгласно Заповед № РД 20-127 / 22.01.2021 г. на Ректора на Софийския университет.

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

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

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

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

Кандидатът доц. д-р Андон Рангелов е представил дисертационен труд и Автореферат, а така също и задължителните таблици за Физически ф-т от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“. Представени са и автобиография, диплома, диплома за научна степен доктор, декларация за плагиатство, пълен списък с цитирания на статиите, на които се базира настоящата дисертация.

Представените по защитата документи от кандидата 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).

Приложена е справка от НАЦИД за изпълнение на минималните национални изисквания по ЗРАСРБ на Андон Ангелов Рангелов към дата 20 Ноември 2020 г. за наукометрични показатели, групи А, Б, Г и Д – общо 906 точки.

### **2. Данни за кандидата**

Андон Рангелов завършва през 2002 г. Физическия факултет на Софийския университет "Св. Климент Охридски". През периода 2004-2008 г. е редовен докторант във Физическия факултет на Софийския университет "Св. Климент Охридски". Защитава докторска дисертация през 2008 г. на тема «Кохерентен контрол на квантови системи с импулсни полета». През периода 2009-2012 г. е асистент, а през периода 2012-2015 г. е главен асистент във Физическия факултет на Софийския университет "Св. Климент Охридски". През 2015 г. е избран за доцент на същото място, където продължава да работи и до днес.

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

а) научните публикации, включени в дисертационния труд отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор на физическите науки“ в научната област 4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление 4.1. Физически науки;

Дисертацията на доц. Рангелов е базирана на 32 статии, които са публикувани в много престижни международни стисания, от тях 24 са с Q1, 6 са с Q2 и 2 са с SJR. Това са елитни списания като Optics Letters, Journal of the Optical Society of America A, Physical Review A, Applied Optics, Journal of Optics, Photonics Research, Advances in Chemical Physics, Reviews of Modern Physics, Optics Communications.

Всички статии са посветени на теоретични и експериментални изследвания от областта на кохерентно квантово управление на светлината, като е направена успешна аналогия между класическата оптика и квантовата механика. Теоретично са обосновани и експериментално са реализирани устройства за управление на светлина в няколко световода, нови схеми на широколентови оптични поляризатори, широколентови закъснители, широколентови ротатори на поляризацията, високо ефективни схеми за преобразуване на честоти. Тези разработки са особено важни във времето, в което живеем, на прага сме на успешна реализация на първите оптичните квантови компютри. Това е ясен показател за значението и актуалността на тази дисертация.

б) включените в дисертационния труд научни публикации не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност (списъкът със статии, използвани за научна степен „доктор“ и приложен);

в) няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените дисертационен труд и Автореферат.

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

Преподавателска дейност на доц. Рангелов е Квантови преходи (лекция и упражнения за магистърска програма); Електродинамика (лекция и упражнения за студенти от специалността Инженерна физика); Квантова механика (упражнения за студенти от специалността Инженерна физика).

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

В дисертацията са представени няколко значими научни резултата:

Теоретично и експериментално е демонстрирано създаване на широколентови поляризационни вълнови пластини, състоящи се от подходящи последователности полу-вълнови и четвърт-вълнови пластини.

Теоретично и експериментално е демонстрирано устройство, работещо като ширококолентов поляризационен ротатор.

Теоретично и експериментално е показана техника за контролирано и устойчиво преобразуване на поляризацията чрез оптично анизотропна среда. Техниката е аналогична на стимулирания Раманов адиабатен преход (STIRAP).

Ефективна ширококолентова генерация на честоти чрез използване на композитни нелинейни кристали ( $\text{MgO}:\text{LiNbO}_3$  с композитен сегментен дизайн и периодичен дизайн), конструирани по подобен начин като композитни поляризационни ротатори и композитни вълнови пластини.

Теоретично са обосновани и експериментално реализирани ширококолентови оптични изолатори (ширококолентов Фарадеев ротатор, нелинеен адиабатен оптичен изолатор на базата на периодично полиран кристал КТР с променлив по дължината период).

Разработени са теоретично и експериментално са реализирани управляеми ширококолентови сплитери на светлинни снопове в оптични вълноводи (на базата на фоторефрактивен SBN кристал).

Прилагането на адиабатния подход и квантово-механичните аналогии правят дисертацията оригинална и интересна.

Научните приноси могат да бъдат оценени като нови научни методи (адиабатна еволюция (RAP), квантово-механична аналогия, стимулиран Раманов адиабатен преход, композитни оптични импулси), така и като постижения с голямо бъдещо практическо значение – управление на поляризация, честотно смесване, едновременно управление на оптични снопове в няколко вълноводи.

Дисертацията е базирана на 32 публикации. Те са цитирани над 151 пъти в престижни международни списания. Някои от статиите са цитирани многократно. Това говори за международния интерес към научната работа на доц. Рангелов и международно признание на неговите научни резултати. Системата Scopus досега показва 61 статии, 894 цитирания и индекс на Хирш 16, което е едно много добро достижение. Това показва качеството на научната работа на доц. Рангелов, а така също и нейното отражението в международен аспект. На много от публикациите той е първи автор и има основен принос за теоретичните модели на всички експерименти. Много от съавторите са от чужбина, от САЩ, от Австралия, от Германия, от Италия. Научните списания, в които са публикациите са с много висок импакт фактор, например Reviews of Modern Physics - 45, Journal of Optics -2,38, Physical Review A. - 2,8, Optics Letters -3,7.

## **6. Критични бележки и препоръки**

Дисертационният труд е написан добре, аналозиите са убедително представени, изводите са точни. Доц. Рангелов е използвал богат научен материал, цитирани са 163 статии, както нови, така и базови, класически.

## **7. Лични впечатления за кандидата**

Бил съм член на научно жури с доц. Рангелов и впечатленията ми са много добри. Андон Рангелов е утвърден физик в областта на линейната и нелинейната оптика, електродинамиката, квантовата механика.

## **8. Заключение**

След като се запознах с представените дисертационен труд, Автореферат 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 отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за **придобиване на образователната и научна степен „доктор на физическите науки“**. Кандидатът демонстрира дълбоки познания в своята област и способност да ги развива по ново и важно научно направление. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и 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 **образователната и научна степен „доктор на физическите науки“** в професионално направление 4.1. Физически науки на **доц. д-р Андон Ангелов Рангелов**.

18.04. 2021 г.

Изготвил становището:.....

(доц. д-р Николай Минковски)