

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд

за придобиване на образователната и научна степен „доктор”

в професионално направление 4.1 Физически науки,
докторска програма “Физика на Атомите и Молекулите”,
по процедура за защита във Физически факултет (ФзФ)
на Софийски Университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)

Рецензията е изготвена от проф. д-р Цветанка Крумова Бабева, Институт по оптически материали и технологии (ИОМТ) - БАН, в качеството ѝ на член на научното жури, съгласно Заповед № РД 38-336/15.07.2021 г. на Ректора на СУ.

Тема на дисертационния труд: *“Квантови аналогии в класическата физика”*

Автор на дисертационния труд: *Елена Кристианова Стоянова*

I. Общо описание на представените материали

1. Данни за представените документи

Кандидатката **Елена Кристианова Стоянова** е представила дисертационен труд на английски език и автореферат на български език, а така също и CV, диплома за магистър и списък на публикациите, включени в дисертацията, както и самите публикации. Представени са и 4 броя други документи във вид на заповеди за зачисляване и отчисляване, удостоверение от работодателя за успешно положени изпити и заявление до Ръководителя на катедрата.

Дисертационният труд се простира на 83 страници и съдържа заглавна страница, съдържание, увод (глава 1), изложение (глави 2, 3 и 4), приноси (глава 5), списък на публикациите, съдържащи резултатите от дисертацията (глава 6) и библиография от 61 източника. Дисертационният труд съдържа 10 фигури и 2 таблици. В края на всяка глава има заключение, в което са обобщени кратко и ясно основните резултати, получени в главата. Предполагам, че това е причината да няма отделно заключение на дисертацията.

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). Нямам забележки по представените материали.

2. Данни за кандидата

През 2015 г. Елена Стоянова се дипломира като бакалавър във Физическият факултет на СУ, специалност „Фотоника и лазерна физика“, а през 2017 г. пак там завършва магистратура със специалност „Физика на атомите и молекулите“. Веднага е зачислена като редовен докторант в катедра “Теоретична физика” на ФзФ на СУ и е отчислена с право на защита през юни 2021 г. след получено едно-годишно удължение. От май 2014 г. кандидатката работи в Института по физика на твърдото тяло – БАН като физик.

3. Обща характеристика на научните постижения на кандидата

Като цяло, изследванията в дисертацията са посветени на търсене и намиране на аналогии между класическите и квантови теории, като научно-изследователският интерес е фокусиран върху два конкретни примера: аналогията между квантовата физика и класическата електро-магнитна теория (глава 2) и квантовата физика и класическата оптика (глава 3 и глава 4). В първия случай е намерено решение на адиабатното движение на заредена частица в статично магнитно поле, което е пространствено нехомогенно. Във втория случай са предложени теоретично три устройства за контрол и манипулиране на поляризацията на светлината, като едното устройство, ротатор, състоящ се от четен брой полувълнови пластинки, е реализиран и експериментално.

Основните постижения на кандидатката са отразени в три публикации в реномирани международни списания с импакт-фактор и класирани в категории Q1 и Q2: *Applied Optics* (IF=1.961, Q1), *Journal of optics* (IF=2.516, Q1), *Physica Scripta* (IF=1.985, Q2). Тези публикации не само покриват напълно, но и надхвърлят минималните национални изисквания, както и допълнителните изисквания на ФзФ на СУ за придобиване на ОНС „доктор“ в професионално направление 4.1 Физически науки.

Трудовете са оригинални, няма доказано плагиатство, нито съмнение за наличие на такова в дисертацията и автореферата.

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

Приносите на дисертацията определям като “*обогатяване на съществуващи знания посредством създаване на нови теории и хипотези*”. Като **научен принос**

отличавам намирането на адиабатно решение на движението на заредена частица в нееднородно магнитно поле посредством математическа аналогия от областта на ядрено магнитния резонанс, квантовата оптика и атомната физика, предлагащи решения за динамиката на квантовите системи с две състояния.

Като *научно-приложни приноси* определям следните постижения:

Теоретически е моделиран и експериментално е осъществен поляризационен ротатор, състоящ се от четен брой полувълнови пластини. Ротаторът позволява завъртане на произволен ъгъл на равнината на поляризация на линейно поляризирана светлина и работи в сравнително широк спектрален диапазон. Експериментално е показано, че най-широк спектрален диапазон се получава при използване на 4 и 8 полувълнови пластини.

Теоретически са разработени две устройства за манипулиране на поляризацията на светлината. Едното представлява комбинация от две четвъртвълнови пластини и Фарадеев ротатор между тях, а другото се състои от два Фарадееви ротатора и две четвърт-вълнови пластини. Посредством разписването на матриците им на *Jones* е доказано, че тези устройства могат да се използват като поляризационни преобразуватели от произволна към произволна поляризация. Заместването на механичното въртене на пластините с вариация на магнитното поле във Фарадеевите ротатори открива възможност за приложение на тези устройства като бързи превключватели с времена на превключване от порядъка на микросекунди.

Както вече споменах по-горе, постиженията на дисертацията са публикувани в реномирани списания с импакт-фактор и класирани в категории Q1 и Q2. Макар, че работите са от последните две години, вече са забелязани и две независими цитирания, което също показва, че постиженията са видими в научното пространство.

5. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки нито към дисертационния труд, нито към автореферата. Препоръката ми е преди публичното оповестяване на автореферата да бъдат коригирани допуснатите технически грешки в него.

6. Лични впечатления за кандидата

Не познавам кандидатката и никога не съм работила, нито с нея, нито с нейните ръководители. Представените ми за становище материали ми направиха много добро впечатление и създадоха у мен мнението за добре планирана, обоснована и проведена на високо ниво научно-изследователска работа. Не мога да не спомена и факта, че и в

трите публикации, на които е основана дисертацията, Елена Стоянова е първи автор, което говори за водещ принос в публикациите, наред с нейните ръководители.

7. 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“**. Кандидатката 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“** в професионално направление 4.1. Физически науки на **Елена Кристианова Стоянова**.

27.09.2021 г.

Изготвил становището:

(проф. д-р Цветанка Бабева)