

# С Т А Н О В И Щ Е

от доц. д-р Иван Владимиров Хълтъков  
СУ „Св. Климент Охридски”, Физически факултет

**относно** дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „доктор”  
по професионално направление 4.1. Физически науки,  
специалност „Физика на вълновите процеси”,

**на тема** „Сингулярна и фемтосекундна фотоника – създаване на светли структури във  
фокалната равнина, използвайки фазови сингулярности”,

**с автор** Мая Иванова Жекова,  
редовен докторант в катедра Квантова електроника към Физически факултет  
на Софийски университет „Св. Климент Охридски”,

**с ръководител** проф. ДФзН Александър Александров Драйшу,  
Физически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски”

Мая Иванова Жекова е редовен докторант, със срок от 10.01.2017 г. до 10.01.2017 г., в катедра Квантова електроника към Физически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски”. Процедурата за предварително обсъждане на дисертацията е успешно проведена на 10.12.2019 г.

Дисертационният труд представлява експериментално изследване в областта на сингулярната оптика, целящо изучаването и прилаането на методи за промяна на вида и последващото разпространение на светлинни снопове. Изложението обхваща общо 108 страници, структурирано е шест части: увод, литературен обзор, експериментални резултати, обобщение на проведените изследвания, резултати, списък на публикациите по дисертацията и списък на използваната литература. Описаното е онагледено със 75 комплексни фигури, повечето от които отразяват собствени резултати. Използваната литература съдържа 82 заглавия.

Резултатите от работата са отразени в общо 16 публикации, от които 6 са в международни списания с импакт фактор (4), импакт ранг (1) или са реферирани (1). Останалите 10 публикации са доклади (4) или постерни доклади (6) на конференции. Докторантката е взела

участие в една международна школа (ELISS 2019, ELI Summer school 2019). До момента са забелязани 5 цитата на използваните в дисертацията публикации.

В **увода** „I. Увод” е посочена тясната научна област на изследванията и нейната актуалност. Ясно са описани целите на дисертационния труд.

**Първата част**, наречена „II. Литературен обзор”, представлява както аналитичен преглед на литературата по темата, така и важно въведение за уточняване на понятията, използваните величини и физичната същност на нещата. Вниманието последователно се спира на: актуалността на темата; същността на тъмните светлинни снопове (с едномерни, квази-двумерни, смесени и двумерни фазови дислокации); природата, параметрите и методите за получаване на оптични вихри; поведението на двойка и матрица от оптични вихри; беселовите светлинни снопове; възможните приложения на беселовите снопове и оптичните вихри; методите за измерване на топологичния заряд.

Изложението е целенасочено, достатъчно пълно, разбираемо, без излишно навлизане в подробности и богато онагледено.

Във **втората част**, озаглавена „III. Експериментални резултати”, са описани подробно и критично извършените от докторантката експериментални изследвания, заедно с получените резултати. В едем самостоятелни подчасти, последователно са представени: 1) описание на опитната постановка и използваната техника; 2) изследване на основните видове фазови дислокации и главните взаимодействия между тях; 3) получаване на матрици от оптични вихри и тяхното взаимодействие с фазови дислокации; 4) получаването на Бесел-подобни светлинни снопове при анихилиране на оптични вихри с голям топологичен заряд; 5) получаване на Бесел-подобни светлинни снопове чрез намаляване на топологичния заряд на светлинни снопове с оптични вихри; 6) сравнение на поведението на Гаус-Бесел светлинни снопове от нулев и първи порядък; 7) аналитични модели на Гаус-Бесел светлинни снопове от нулев и първи порядък.

Цялата втора част е написана задълбочено, целенасочено, логически последователно и компетентно. Умело са съчетани, коментирани и взаимно се допълват документираните експериментални резултати, с тези получени чрез компютърно моделиране на процесите. Всяка от подчастите от 3) до 7) включително съдържа важни резултати, представляващи научна новост. Използвани са съвременни теория, методи, апаратура и средства за обработка на данните. Без съмнение, всичко изброено тук свидетелства за широките познания и способността на докторантката за самостоятелна работа.

Поради големия обем от изследвания и получени експериментални резултати, важна и напълно необходима е **третата част** „IV. Обобщение на проведените изследвания”. Тук, въз основа на получените експериментални резултати, в десет точки са направени оригинални и

детайлни изводи за: а) по-общото поведение и взаимодействие на матриците от оптични вихри; б) свойствата, параметрите и описанието на Гаус-Бесел светлинните. Приемам безусловно направените изводи.

**В четвъртата част „V. Резултати”**, в пет точки, правилно са формулирани най-важните научни резултати постигнати в работата, оригинални и представляващи научна новост. Въз основа на горното са посочени и възможности за по-нататъшно продължаване на изследванията.

**В петата част „VI. Списък на публикациите, по които е изградена дисертацията”**, правилно и структурирано са описани публикациите, отразяващи най-важните резултати.

**Списъкът с използваната литература „VII. Литература”** е подреден по реда на позоваването, без излишни или неизползвани заглавия.

**Темата** на дисертацията отразява напълно нейното съдържание.

**Авторефератът** правилно и пълно отразява съдържанието на дисертацията.

Всички **публикации** са оригинални и с висока научна стойност, като с най-добри наукометрични показатели са общо шест, изброени „VI. Списък на публикациите, по които е изградена дисертацията” **A и B**.

**Научните и научно-приложните приноси** са съществени и приемам напълно изложеното в „V. Резултати”, (1., 2., 3., 4., 5), като едновременно с това съм убеден, че докторантката има съществен принос към изброеното.

**В заключение**, въз основа на всичко изложено по-горе, считам представената дисертация за много добра по обем, качество, постигнати научни резултати и форма. Предлагам да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор” на госпожа Мая Иванова Жекова.

Подпис: .....

16.03.2020 г.

Физически факултет

Софийски университет „Св. Климент Охридски”

гр. София