

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд, представен за присъждане на образователната и научна степен „Доктор” по професионално направление 4. „Природни науки”, 4.1. „Физически науки”, научна специалност 01.03.22. „Физика на вълновите процеси”

Автор на дисертационния труд: **Иван Панайотов Бодуров**, редовен докторант на ИОМТ-БАН

Тема на дисертационния труд: **„Изследване на оптични и холографски характеристики на наноструктури третириани с коронен разряд”**

Рецензент: проф. дфзн Венцеслав Христов Съйнов, Институт по оптични материали и технологии към БАН, 1113 София, ул."Акад. Г. Бончев", бл. 101

1. Актуалност на проблема

Дисертационният труд се отнася до изследване на оптичните и холографски характеристики на наноструктурирани и нанокомпозитни слоеве, третириани с коронен разряд, което представлява определен интерес за развитието на съвременната фотоника. Към тези материали се отнасят както представените в дисертацията нанокомпозити, състоящи се от органична полимерна матрица с наноразмерни неорганични пълнители, така и изследваните наноразмерни слоеве, третириани с коронен разряд за целите на холографския запис. Без всякакво съмнение тематиката на проведените изследвания е актуална и в съответствие с основните тенденции за развитието на научната област

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал

За това, дали дисертантът познава състоянието на проблема и дали творчески преценява литературния материал мога да съдя от приложения списък на цитираната литература, наброяваща общо 113 източника, авторските публикации и доклади, както и от самият дисертационен труд. Биха могли да се цитират и други публикации, отразяващи по-точно съвременното състояние на изследователския проблем, но без да са използвани в конкретните изследвания, те само биха излишно разширили обзорната глава на дисертационния. За мен няма съмнение в това, че дисертантът е запознат с цитираните източници, умело ползва и доразвива в собствените си изследвания резултатите от изследванията на други автори.

3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд?

Избраната от дисертанта методика е “класическата” методика на научните изследвания, включваща задълбочено и творческо проучване на литературните източници, предшестващите изследвания, собствени теоретични разработки, намиране на собствени решения, постановка на експеримента, анализ и оценка на експерименталните резултати, както и публикуване им. Този подход е характерен за цялостната изследователска дейност на дисертанта, посветена на теоретичната обосновка и интерпретация на собствените и на получените от други автори резултати. Избраната методика на изследване следва логиката на развитие на оптичните и на холографските методи за запис и охарактеризиране на наноразмерните слоеве и композити.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху които се градят приносите на дисертационния труд

Дисертационният труд съдържа 139 стандартни страници текст, включващи титулна страница, съдържание, списък на използваните основни означения и съкращения, списък на фигурите, списък на таблиците, въведение, пет отделни глави, заключение, основни приносни резултати, едно приложение, списък на авторските публикации и доклади, използвана литература, 41 фигури и 17 таблици. След кратко въведение се посочва актуалността на проблема, целите и задачите на дисертационния труд. Литературният обзор (Глава I, 24 стр. текст) се базира на 113 литературни източника за един сравнително дълъг времеви интервал до 2013 г., като две от публикациите са от по-миналия век. В следващите 4 глави са представени същностните изследвания на докторанта. В Глава II (29 стр.) са представени използваните от дисертанта методи, устройства и установки за провежданите изследвания. Съществено внимание е отделено на оценката на експерименталната неопределеност и на анализа на използваните дисперсионни отношения. Предложен е метод за холографски запис в наноразмерни слоеве в присъствие на електрично поле, както и експериментална установка за провеждане на изследванията със задълбочен анализ на използваната холографска релаксационна спектроскопия, както и описание на методиката за изготвяне на слоеве посредством шлойдиране. В Глава III (13 стр.) са представени резултатите от измерванията на дебелината на филмите, получени при различни

концентрации на изходните разтвори и скорости на въртене на подложката, както и нейното влияние върху техния показател на пречупване. В Глава IV (30 стр.) са представени резултатите от изследването на показателя на пречупване на нанокompозитните филми, включително и при прилагането на външно електрическо поле. Рефрактометричните измервания са извършвани с голяма точност посредством усъвършенствуван метод на изчезващата дифракционна картина. Глава V (7 стр.) е посветена на холографския запис в наноразмерни халкогенидни филми с и без прилагането на външно електрическо поле. Показана е възможността за повишаване на дифракционната ефективност с повече от порядък при записа на холограми със затихващи светлинни вълни, както и за проследяването на дифузията на сребърните йони в аморфните слоеве, което оценявам като особено съществен резултат.

5. Научни и научно-приложни приноси

Научните и научно-приложни приноси на дисертационния труд може да се обобщат като получаване на нови данни за оптичните и холографски характеристики на нанокompозитните слоеве с усъвършенствувани и с новоразработени методи за изследването им. Следва да се отбележи прецизният и акуратен подход при постановката и при провеждане на изследванията, както и задълбоченият теоретико-аналитичен подход. Представените в заключението експериментално получени резултати, както и основните приноси на дисертационния труд са съществени. Впечатляващо е повишаването с повече от порядък на дифракционната ефективност при холографския запис със затихващи светлинни вълни, както и определянето на коефициента на дифузия на сребро в аморфните арсен-сулфидни слоеве посредством разработения сравнително бърз метод на холографската релаксационна спектроскопия. Според мен основните научни и научно-приложни приноси на дисертанта са именно в това, както и в методиката при решаване на конкретните задачи – задълбочено проучване, творчески анализ и теоретико-експерименталния подход при изследванията.

6. Личен дял на дисертанта в изследванията и преценка на публикациите по дисертационния труд

Списъкът от публикации върху които е изграден дисертационният труд включва общо 6 заглавия, пет от които са на английски език и една – на български, публикувана в сборник трудове на ПУ „Паисий Хилендарски“. Две от публикациите в *Journal of Optics* и *Applied Optics* са с общ импакт фактор 3,679. Всички публикации са в колектив от трима до седем автори, което е съвсем естествено, отчитайки теоретико-

експерименталното естество на изследванията. Г-н Бодуров е водещият автор в три от публикациите. За мен няма съмнение за личния съществен принос на дисертанта в посочените изследвания, най - убедителното доказателство за което е самият дисертационен труд.

7. Оценка на автореферата

Авторефератът е съставен съгласно приетите изисквания и съответства на основните постановки и научни приноси в дисертационния труд.

8. Други въпроси

Дисертационният труд се чете с лекота и с определен интерес. Независимо от сравнително големия обем и сложността на теоретичните и експериментални постановки, грешки почти няма. Грешката в размерностите на Фиг. 19, където микроните са посочени като милиметри, по-скоро развеселява читателя, тъй като на фигурата красиво се онагледяват с триизмерна графика представените вече стойности за дебелината на слоевете на предшестващите я фигури и таблици. Измерените стойности на показателя на пречупване при стайна температура са представени с точност до четвъртия знак, без да се посочи и коментира влиянието на температурните промени върху точността на измерванията. Не се коментира и влиянието на запрашеността на подложката върху качеството на слоевете, нанесени посредством шлойдиране (т.н. *spin coating* технология).

9. Заключение

Без съмнение авторът на дисертационния труд г-н Иван Бодуров е изграден и перспективен млад учен, специалист в областта на оптичните и холографски изследвания. Независимо от трудностите и липсата на достатъчни средства за провеждане на изследванията, той успява дори предсрочно да изпълни работната си програма и да представи дисертационния си труд за защита, който отговаря и на утвърдените международни критерии за образователната и научна степен „доктор”. Призовавам уважаемите членове на Научното жури да гласуват за присъждането на г-н Иван Бодуров образователната и научна степен “доктор”.

гр. София
26.11.2013 г.

Подпис:
/проф. дфзн В. Съйнов/