

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд на тема

„Изследване на физични и биологични структури с цифров линеен холографски микроскоп“,

представен за присъждане на образователната и научна степен „доктор“,
област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление: 4.1. Физически науки,
докторска програма: Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя

Автор на дисертационния труд: Илиян Тодоров Перухов - докторант на самостоятелна подготовка към Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, катедра „Експериментална физика“

Рецензент: проф. дфзн Венцеслав Христов Съйнов, Институт по механика към БАН, 1113 София, ул. "Акад. Г. Бончев", бл. 4

1. Актуалност на проблема

Развитието на кохерентно-оптичната холографска микроскопия е актуален изследователски проблем. Един от подходите в тази област, обект на изследване и в настоящия дисертационен труд, се базира на метода на Денис Габор за холографски запис в съпътстващи предметен и опорен светлинен сноп, наричан в случая „линеен“ от директния превод на английския термин „in-line“. След създаването на лазерите, двукоординатните фото приемни устройства и компютърните системи за обработка на двумерните масиви, този метод непрекъснато се развива и усъвършенства и намира все по-широко приложение в измервателната техника, биомедицинските изследвания, структурния анализ на материалите, механиката на флуидите и други области. В този смисъл дисертационният труд на г-н Парухов, обхващащ резултатите от проведените изследвания в посочената област за един сравнително дълъг период, представлява определен интерес като част от развитието на съвременната кохерентно-оптична холографска микроскопия.

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

Цитираната литература към дисертационния труд наброява общо 191 заглавия, както и 7 авторски публикации, върху които се гради дисертацията. Дисертантът не само е запознат с цитираните източници, но умело ползва и доразвива в собствените си изследвания резултатите от изследванията на други автори. Съвременното състояние и съществените тенденции в развитието на научната област са отразени в достатъчна степен и са в основата на собствените постановки за конкретните изследвания, представени в дисертационния труд.

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

Избраната методика на изследванията включва задълбочено и творческо проучване на литературните източници, собствена постановка на експериментите, намиране на собствени решения, анализ и оценка на получените резултати, както и публикуване им. Този подход е характерен за цялостната изследователска дейност на дисертанта, посветена на теоретичната обосновка, анализа и практическата реализация както на самата микроскопска система, така и на приложението ѝ в материалознанието за регистрирането на физически структури и в биологията. Интерес представлява задълбочената интерпретация на собствените и на получените от други автори резултати в областта на провежданите изследвания. Избраната методика на изследване е в съответствие с тенденциите в развитието на холографските кохерентно-оптични микроскопски системи.

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

Дисертационният труд съдържа титулна страница и 142 стандартни страници текст, включващи съдържание, списък на използваните съкращения, списък на фигури и таблици, въведение, четири отделни глави, две приложения – стр. 102-121, заключение, основни приноси, списък на авторските публикации с апробация на резултатите от изследванията и на цитираните литературни източници. Резултатите от проведените изследвания са представени с 30 фигури и 3 таблици, включени в изложението.

Глава I – стр.17-34 е литературният обзор, отразяващ развитието на цифровата холографска микроскопия, методите за извличане на фазовата информация и за определянето на основните технически характеристики, както и приложението ѝ за прецизни измервания, неразрушаващ контрол и три измерна визуализация.

Глава II - стр.35-46 е посветена на теорията на холографския запис, дифракцията на светлината, оптичните и математически преобразувания, включващи цифрова обработка и филтрация на двумерните картини, използвани в провежданите самостоятелни изследвания и експерименти.

В Глава III - стр.47-80 са представени резултатите от проведените изследвания както за характеристиките на разработения холографски микроскоп, така и на получените резултати при изследването на физически структури - визуализация на микрочастици и периодични микроструктури при запис върху нанокмполитни фотополимери, включващи клъстери от зеолитни частици с вградени в порите им сребърни наночастици. Особен интерес представляват резултатите от приложението на разработената микроскопска система за визуализация на доменната структура на сегнетоелектрици – триглицин сулфат с и без примеси, което може да се посочи като оригинален и един от основните и най-съществени приноси на дисертационния труд.

В Глава IV – стр. 80-101 са представени резултати от изследването на биологически структури – клетки от водорасли Хлорела вулгарис, доказващи възможността за проучване на клетъчната морфология, деленето и на субклетъчните движения и процеси без маркирането на живите клетки.

5. Научни и научно-приложни приноси

Както беше посочено, възприетият подход за провеждане на научните изследвания от дисертанта се характеризира със задълбочено проучване и творчески анализ на изследваните процеси, разработване на собствени теоретични постановки, експериментална проверка и анализ на получените резултати. Основните научни и научно-приложни приноси на дисертанта могат да обобщат като създаване на нови теоретични модели, разработване на нови методики за провеждане на изследванията, получаване на нови теоретични и експериментални резултати с конкретни приложения в практиката.

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 7 труда на английски език, 3 от които са статии в научни списания с IF, 1 – глава от книга, и 3 - в издания без IF. Всичките публикации са в съавторство с научния ръководител, в 6 от които дисертантът е първият автор. По тези показатели дисертацията отговаря на изискванията за присъждане на научната и образователна степен „доктор”. Няма данни за цитиране на публикациите от други автори. Без съмнение приносът на дисертанта в теоретико- експерименталните изследвания е съществен, което се потвърждава и с представения дисертационен труд.

7. Оценка на автореферата

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

8. Други въпроси

Независимо от сравнително големия обем и сложността на теоретичните и експериментални постановки, дисертационният труд се чете с лекота и с определен интерес. Печатните грешки и несъответствия са сравнително малко на брой и не променят смисъла на изложението. Ще посоча някои от тях - надписите под Фиг.17,18,20,21,23,24,26; „цифрова апертура“ (стр. 55); „биймсплитер“ (стр. 18); „пинхол“ (стр. 28); „коефициент на пречупване“ (стр. 83). Използваните термини „фотоелектронна холография“ (стр. 58); “холографска интерференция“ (стр. 53) и „холографска дифракция“ (стр.102) се нуждаят от разяснение и допълнителен коментар.

9. Заключение

Авторът на представения дисертационен труд г-н Илиан Тодоров Перухов притежава завидна теоретична подготовка и работоспособност, които умело използва при провеждането на трудоемки интердисциплинарни изследвания и разработки, представени в рецензирания дисертационния труд. Без съмнение той е изграден специалист в посочената научна област. Призовавам уважаемите членове на Научното жури да гласуват за присъждането на исканата научна и образователна степен “доктор”.

гр. София
20.05.2017 г.

Подпис:
/проф.дфзн В. Съйнов/