

РЕЦЕНЗИЯ

Вх. № 293 / 03.10.2016

по дисертационен труд за присъждане на образов-научната

степен ДОКТОР на ТАНЯ ЮЛИЯНОВА НИКОВА

Тема на ДТ: “Методи за обработка на спекъл изображения за редуциране на шума и извличане на информация”

Рецензент: проф. дтн ИВАН ДЕЧЕВ НИКОЛОВ, пенсионер от СУ „Св.Кл.Охридски“/ кат. “Оптика и спектроскопия”, Физич. факултет, 1164 София, бул.“Дж. Баучер”5А/ E-mail: ivandn2@phys.uni-sofia.bg

1. Кратки бележки за докторанта. Физикът Таня Ю. Никова работи в ИОМТ–БАН като асистент. Там е била задочен докторант. Завършила е „Медицинска физика” във Физическия факултет на СУ през 2007 г. и магистратура по “Оптика и спектроскопия” (2009). До сега е асистент в УАСГ, кат.“Дескриптивна геометрия и ИС графика“. Научните й интереси са в областта на *оптичната физика и спекъл метрологията*.

2. Актуалност на темата. Фактическият материал е изложен на 140 страници: дисертационният труд (ДТ) съдържа уводна част с цел и задачи, 3 глави, заключение и научни приноси, литература и списък на трудовете. ДТ е илюстриран със 78 фигури, има 8 таблици 156 формули. Литературната справка се състои от 155 източника. Съвременните оптичните информационни системи генерират, обработват и предават огромни обеми от цветни картини. Чрез измерване на фазата на отразен светлинен сноп може да се контролира формата на реален обект, преместване, деформация, дебелина на прозрачен оптичен слой, изменение на показател на пречупване и др. *Настоящият ДТ* е посветен на актуално

направление: оптични методи за измерване на състояние на механични и биологични образци *на основата на спекъл метрологията*.

Съдържанието на ДТ труд показва амбициозността на научната ръководителка проф. дфн Е. Стойкова и професионализма на докторантката Т. Никова при разработването на *ефективни методи за обработка на спекъл изображения*. Дисертацията е написана на академичен научен стил, илюстрирана е с високо качествени фигури и контрастни цветни изображения.

3. Оценка на избрания метод за научно изследване.

Дисертантът владее прогресивните методи във фотомеханиката и спекъл метрологията. Задачите на дисертационния труд са актуални и съвременни. В *гл. 1* (на 35 стр.), на основата на 155 публикации, са разгледани направленията за достигане на поставената научно-изследователската цел. Физикът Таня Ю. Никова правилно оценява важността на интерференционно-поляризационните методи за анализ на механични напрежения, както и обработката на спекъл изображения за извличане на измервателни данни. В *гл. 2* е изследвано редуцирането на спекъл-шума при фотоеластично измерване с анализ на тензора на напреженията за плосък образец (трудове А1, А3, А6). *Гл. 3* е посветена на разработката на числени методи за обработка на динамични спекъл-картини (трудове А2, А4, А5, А7, А8). *Много високо оценявам точки 2.4 и 2.5, както и параграфите 3.2 (формули 3.7 - 3.20) и 3.4.*

4. Същност на приносите в дисертационния труд. 4.1.

Научно-теоретични: *Разработен е нов метод за пресмятане на комплексните амплитуди на вълновото поле при фазово-отместващо измерване на механични напрежения. Изпълнено е пресмятане на амплитудите на изхода на създадената интерферометрично-поляриметрична оптична система с отчитане на спекъл ефектите върху образца (А1). За първи път е анализиран изходният сигнал в новата*

система за измерване с анализ на спекъл-шума: разработен е метод за редуциране на шума, изпълнено е числено моделиране и са обработени експериментални спекъл изображения (A1, A3). **4.2. Научно-експериментални:** Създадени са корелационно-базирани поточкови алгоритми за обработка на спекъл изображения и е разработен метод за отстраняване на областите с „нулева активност“ при нормираните оценки (A5, A7, A8). Разработените в дисертационния труд алгоритми са приложени за динамичен спекъл анализ на стареенето на хляб (A2 и A4).

5. Достоверност и значимост на приносите. Основните значими резултати се отнасят към класовете: *разработване на нови методи* и устройства и получаване на нови научни сведения и данни. Приносите на дисертанта са публикувани в известни списания и сборници в чужбина (*Optics Lett.* – 1, *Physica Scripta* – 3, *Proc. SPIE* – 4). Считам, че достоверността на представените дисертационни материали е извън всякакво съмнение. Рецензираните трудове разделих тематично: фотомеханика (A1, A3, A6), динамичен спекъл (A5, A7, A8) и контрол на хляба (A2, A4). *Особено внимание* заслужава статията A5 с ИФ 3,29.

6. Оценка на личното участие на докторанта в приносите на дисертационния труд. Докторантката представя списък на научните публикации, включени в дисертационния труд, състоящ се от 4 статии и 4 доклада, които са отпечатани в пълен обем. *За рецензиране* разглеждам тези 8 публикувани труда. В рецензираните научни трудове асистент *Т. Никова* е съавтор: в 4 публикации тя е на 1-во място (A3, A4, A6 и A7), а в останалите работи – на 2-ро и по-назад (A1, A2, A5 и A8). В изнесените доклади на международни конференции тя също така е съавтор. Убедено защитавам становището, че приносите в дисертационния труд по извеждане на формулите и разработване на методите за редуциране на спекъл-шума, експерименталните изследвания

на спекъл изображения, както и оптичните измервания и обработката на научно-изследователските данни, са лично дело на Таня Ю. Никова. Присъствах на пред-защитата в ИОМТ „Акад. Й.Малиновски“ и на практика се уверих в ефективността и работоспособността на създадените методи за обработка на спекъл изображения.

7. Критични бележки и препоръки. Към ДТ: на фигури 1.4 и 1.5 не трябва да е „плосък или кръгов полярископ“, а схема с „плоско или кръгово поляризирана“ светлина. Полярископът е като микроскопа - уред за наблюдение през окуляр: на фиг. 2.1 трябва да бъде „поляриметър“, интегриран в оптичната система за фотомеханични измервания. На фиг. 3.1 лещата е като „бобено зърно“, но на фиг. 3.36 е стандартно начертана. На фиг. 3.1 осветяващият сноп е екраниран от поставката на хляба. На фиг. 3.36 мащабите по абсцисната ос са много различни. Таблиците на с. 49 са надписани, а на с.53 и 80 - не са. В литературата са дадени 155 позиции, но няма нито един източник на кирилица или трудове на колеги от БАН. Към АР: На фиг. 2 са дадени „...изохроми (а,б) и изоклини (в,г)...“, но отгоре е написано „Фиг. 2 представя карта на изохромите и изопахите...“. Има 2 фигури 42, а фиг. 46 е изпусната. В заглавията на трудовете А6 и А8 е включена думата „*measurement*“, а в изводите няма обсъждане на резултати от „измерване“. В подзаглавията или под фигурите не са цитирани съответните трудове, върху които се базира изложението: на с. 4 те са изредени общо към глави 2 и 3. Тези уточняващи бележки *не намаляват качествата* на дисертационния труд и автореферата. Получих ясни отговори от Т.Никова.

Въпроси към докторанта: а/ с помощта на интерферометрично-поляриметричната система от фиг. 2.1 вие формирате изохроми, изоклини и изопаки: кои ивици сте записали и какви числени стойности сте измерили за напреженията на механичния образец (фиг. 2.5 и др.); б/ чрез уредбата от фиг. 3.36 заснемате динамични спекъл изображения: кои

характеристики измерват на тестовия обект; в/ с едно изречение: къде ще приложите вашите научни резултати от разработените спекъл методи?

8. Лични впечатления. Познавам физика Таня Юлиянова от студентските ѝ години (2006-09), когато тя професионално издържа изпита по моя курс „Оптични методи в медицината“, премина магистърско обучение в нашата катедра „Оптика и спектроскопия“ и направи дипломна работа по „Влакнесто-оптични медицински системи“. Аз я насочих към БАН и съм в течение на докторантските изследвания и научното ѝ развитие. Впечатленията ми са дългогодишни и отлични.

Дисертационният труд е оформен качествено, изложението е ясно, резултатите са представени точно и аргументирано. Авторефератът е доста дълъг (на 45 стр.), но отразява научни приноси на ДТ и е базиран върху отпечатаните в пълен текст 8 труда. Направена е апробация на 11 конференции, цитатите са 7 броя, а общият ИФ е 7,28.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От представените ми дисертационни материали, обсъдени в настоящата рецензията, може да се заключи, че докторантката Т. Ю. Никова е един качествен и *високо квалифициран физик* с доказани способности за провеждане на самостоятелни научни изследвания. Убедено препоръчвам на колегите от Научното жури в ИОМТ-БАН да подкрепят с положителен вот образователно-научната степен *“Доктор”* за *Таня Юлиянова Никова* по научната специалност 4.1. “Физически науки” (01.03.22. „Физика на вълновите процеси“).

София

13 септ. 2016 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д.т.н. Иван Д. Николов/