

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен "Доктор"

Автор на дисертационния труд: Стефка Николова Касърова

Тема : **ИЗСЛЕДВАНЕ И ИЗМЕРВАНЕ НА РЕФРАКТОМЕТРИЧНИТЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ОПТИЧНИ ПОЛИМЕРИ**

Рецензент: Проф. дфзн. Симеон Христов Съйнов

1. Актуалност на разработения в дисертационния труд проблем.

Показателят на пречупване (ПП) е една от най-съществените характеристики на оптичните материали, който от 17 век е обект на непрекъснати фундаментални и фундаментално-приложни изследвания. На Исак Нютон, Роберт Хук, Леонард Ойлер, Ернст Аббе и ред други учени дължим оригинални изследвания и забележителни прибори в тази обширна област на физическата и приложна оптика. Технологичният напредък в областта на оптичните полимери (ОП) непрекъснато предлага нови материали с уникални характеристики като малко тегло, възможност за промяна на параметрите им в широки граници, ниска цена и др. Актуалността на проведените изследвания в представения дисертационен труд е свързан с технологичния напредък в тази област и все по-разширяващата се област за практическото им приложение.

2. Степен на познаването на състоянието на проблема, творческа оценка на литературния материал.

Обзорната част на дисертационния труд обхваща 128 заглавия. Цитираните материали са публикувани в периода 1951г. -2011г. Без съмнение дисертантът познава задълбочено проблемите свързани с определянето на ПП на оптичните полимери. Показател за това е добре набелязаната цел и точно поставените задачи на проведените изследвания, съобразени с съществуващата материална база.

3. Адекватност на избраната методика за решението на поставените задачи и постигане на набелязаната цел.

Използваните методи за определяне на ПП отговаря напълно на поставената цел на дисертационния труд. Използването на гониометричния метод позволява да се измери обемния ПП на изследваните оптични полимери. Приложението на разработения в ЦЛОЗОИ – БАН, сега част от ИОМТ-БАН рефрактометричен метод на изчезваща дифракционна картина е позволила да се определи с добра точност и повърхностния ПП, който също така е измерван с рефрактометър на Пулфрих PR-2 при 6 спектрални дължини на вълната и с елипсометър ЛЕВ-3М-1 при дължина на вълната 632.8nm.

4. Аналитична характеристика на материала.

Дисертационният труд обхваща печатни 101стр. основен текст, 11 кратки приложения на 11стр. и 153 цитирани литературни заглавия на 10 стр. Получените резултати са представени на 27 фигури и 23 таблици.

В уводната част на дисертационния труд е направен изчерпателен обзор на основните дисперсионни формули – на Коши, на Хартман-Харцбергер и са анализирани тези на Зелмайер и Кетлер-Хелмхолц. Извършен е подробен преглед на различните методи на измерване на ПП, като специално е акцентирано върху експерименталната неопределеност.

В Гл. 1. е направен подробен обзор на основните оптични характеристики, свързани с ПП – число на Аббе, теоретични основи на дисперсионните теории на Зелмайер, Уемпъл и ДиДоменико, приближение на Кетлер-Хелмхолц. Показано е, че емпиричната формула на Коши е еднорезонансно приближение на електронните теории. Разгледани са накратко и основните методи за определяне на ПП с акцент върху експерименталната неопределеност. В тази уводна част са представени и оптичните полимери (ОП), като са подчертани техните предимства и недостатъци.

В Гл. 2. са измерени повърхностните ПП на 9 образца от оптични полимери (ОП), като резултатите, представени като предварителни, са сравнени с получените от други автори. Създадена е и експериментална уредба на базата на термостатиран фабричен призмен блок и точен гониометър ГС-5. Представени са резултатите от измерване на ПП на 19 нови образци ОП. Направен е задълбочен анализ на експерименталната неопределеност на проведените измервания. В тази част на дисертационния труд съществен за практиката е изводът за зависимостта на ПП от методите на обработка на ОП.

В следващата, 3-та глава е проведен анализ на дисперсионните формули на Зелмайер и на Коши-Шот. От практическа важност е свързаният с точността на измерванията подбор на членовете в степенното разложение. Съществено е и експерименталното доказателство за зависимостта на термооптичните коефициенти от температурата.

В Гл. 4. са изследвани разтвори на ОП и излетите от тях тънки-от 3 до 140 μm слоеве. Авторът е предложил и използвал за първи път три-вълнов микро-рефрактометър, работещ на принципа на изчезващата дифракционна картина за определяне на критичния ъгъл на пълното вътрешно отражение. Проведените измервания на ПП са в спектралната област 532 nm – 790 nm. За измерване на ПП на ОП в близката инфрачервена област на спектъра е използван четири-вълновия рефрактометър, разработен в ЦЛОЗОИ-БАН във връзка с дисертацията на Иванка Влаева. В този случай измерванията обхващат 406 nm – 1320 nm.

Дисертационният труд съдържа известен брой грешки, което е истинско предизвикателство за рецензиращия. Те не снижават стойността на работата и ще приведа само част от тях: Резултатите, като правило се представят с десетична точка, но на стр. 72 е използвана приетата у нас десетична запетая. Ще посоча, че на стр. 83 са повторени стойностите на ПП на измервателната призма N при дължини на вълните 532 и 632.8nm. Друга неточност е свързана с твърдението на стр.88, че за “Copolyester B се получават противоположни резултати”. Очевидно е допуснатата печатна грешка- твърдението се отнася за Copolyester A. Стилът на изложението е стегнат, формулировките на задачите са ясни и точни.

5. Научни и научно-приложни приноси.

Шестте научно-приложни приноси на дисертационния труд бих обобщил по следния начин: Получаване на нови данни за съществените параметри на оптични полимери във видимата и близката инфрачервена област на спектъра.

6. Оценка на личния принос на дисертанта.

Получените експериментални резултати, аналитичната им интерпретация, без съмнение, са лично дело на дисертанта. Впечатлението ми от тяхното представяне на международни конференции е в подкрепа за неговия решаващ личен принос за изграждането на дисертационния труд.

В тази връзка ще подчертая, че идеята за създаването на три-вълновия лазерен микрорефрактометър е на дисертанта.

7. Общ преглед на публикациите.

Основните резултати на дисертационния труд са публикувани в седем статии. Две от тях са в списания с импакт фактор, три статии са отпечатани в авторитетната реферирана поредица на SPIE, една в българско специализирано списание и една – в Годишник на Бургаския свободен университет. Публикуваната работа в Optical Materials е цитирана 66 пъти за пет години. Това е съществено наукометричен показател за актуалността на работата и стойността на получените резултати. Без съмнение работата ще бъде цитирана и в бъдеще. Гл. асистент Стефка Николова Касърва е първи автор на 6 статии от представения списък на авторските публикации.

8. Приложимост на получените резултати.

Получените в представения дисертационен труд резултати представляват полезна база данни за оптичната промишленост и уредостроенето. Работещите в тези области ще имат възможност да получат достоверна информация за характеристиките на най-модерните оптични материали.

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на приносите.

Бързият напредък на нано-композитните полимери с внедрени частици с висок ПП предоставя възможност за създаване на оптични полимери с уникални свойства-показател на пречупване над 2, висока механична стабилност, значителна термоустойчивост и др. Тези нови материали представляват истинско предизвикателство за сериозна и задълбочена изследователска дейност и препоръчвам на дисертанта да продължи в тази насока своята научно-приложна дейност. В чисто научен план подкрепям намеренията на дисертанта да се продължат изследванията, свързани със забелязаната зависимост на величината на ПП от дебелината на образца. Такива изследвания не само биха

осветлили физиката на приповърхностния слой на ОП, но биха представлявали приложен интерес за интегралната и влакнестата оптика.

10. Преценка на представения автореферат.

Представеният автореферат на дисертационния труд в обем и по съдържание отразява в общи линии основните достижения на дисертанта.

11. Въпроси и забележки.

Въпросът ми към дисертанта е свързан с наблюдаваното увеличение на ПП за Polyacrylate при дебелини в границите 15 - 140 μm . Нарастването на величината на ПП с 2.5 % (Табл. 22 на стр.88), а на фиг. 276, на стр. 93, съдейки от представената дисперсионна зависимост, обемният ПП е по-висок от този на слой с дебелина 6 μm . Интерес представлява да изясни на какво се дължи наблюдаваната разлика.

Като забележка бих посочил, че представената фигура 14 на стр. 68 не е информативна – данните се препокриват почти напълно, с изключение на зоната около 400 nm за CTE Richardson (Фиг. 14 б).

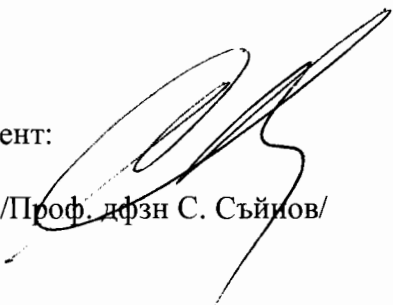
12. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че представеният ми за рецензиране дисертационен труд на гл. асистент Стефка Николова Касърова напълно отговаря на приетите в ИОМТ-БАН и от авторитетните български научни и образователни институции критерии за научната и образователна степен „доктор”. Същите отговарят и в голяма степен на средните изисквания, приети в Европейското изследователско пространство. Бих добавил, че той представлява напълно завършен цикъл от широко-машабни изследвания, свързани с развитието на физическата и приложна оптика на оптичните полимери.

Без колебание препоръчвам на Научното жури да гласува положително за присъждане на научната и образователна степен „доктор” на гл. асистент Стефка Николова Касърова.

София, октомври 2012г.

Рецензент:


/Проф. дфзн С. Стейнов/