



Софийски университет "Св.Кл.Охридски"
Физически факултет

БАН - ИОМТ
Вх. № 325 / 18.12.2019г.

бул. Дж. Баучер 5, 1164 София
Проф. д-р Веселин Л. Страшилов
тел: 8161 455, email: ves@phys.uni-sofia.bg

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен "доктор"

Автор на дисертационния труд: Росен Йорданов Георгиев, задочен докторант в Института по оптически материали и технологии, БАН.

Тема на дисертационния труд: "Мезопорест ниобиев оксид: получаване, характеризиране и оптимизиране за сензорни приложения".

Член на научното жури: Проф. Веселин Страшилов, пенсионер.

1. Росен Георгиев е бакалавър по телекомуникации на Техническия университет - София и магистър по оптически мрежи на Техническия университет - Берлин. Работи в Сиско - IBM България и след това в ИОМТ, където е и задочен докторант. Специализира многократно в чужбина, най-вече в летни училища и като стипендиант. Изнася серия доклади на международни форуми, в някои от които има награди за най-добър доклад.
2. Порестите структури са интензивно изследвани поради силно развитата им повърхност, позволяваща приложения в йонния обмен, катализа, химическите газови сензори и др. Първоначално те се свеждаха до синтетичните мезопорести зеолити, но по-нататък интересът се насочи и към мезопорестите материали като производни на силициев диоксид и металните диоксиди. Избраният в дисертацията ниобиев диоксид привлича с прозрачността си, високия показател на пречупване и химичната си устойчивост. В този смисъл актуалността на дисертационния труд, насочен към получаване на този материал и изследване за газова абсорбция, не подлежи на съмнение.
3. Дисертацията се базира на 246 цитирани заглавия, от които значителна част след 2000 г. Познават се и голям брой класически работи от предишни периоди, включително редица американски патенти. В обширния увод е поднесена мащабна информация за състоянието на полето. Само нанасянето на тънките слоеве отнема 67 цитата, още 30 са за методите за получаване на мезопорести материали и 90 - за металните диоксиди. Това говори за задълбочени знания при пристъпването към изследователската дейност по набелязаните цели.
4. За целите на изследванията са използвани серия съвременни експериментални методи като spin-coating, UV-VIS-NIR спектрофотометрия, DLS, TEM, както и теоретични методи за пресмятане на свободния обем на порите, отражението и пропускането на светлината в слоисти структури и оптичните им константи.
5. Под вещо и авторитетно научно ръководство дисертацията е написана професионално, на точен и разбираем научен език. Видна е сериозна ерудиция в твърдетелната оптика. При цялостния прочит на работата се вижда

задълбоченост на изследванията, съчетана с постоянното усилие да се подобрят характерни страни на досегашното знание и при възможност да се открият нови такива. Едва ли е нужно да се преповтарят всички сериозни научни резултати, надлежно описани от дисертанта. Избрани са 4 органични шаблона за получаване на пори с различен размер и форма при стайна температура и са намерени оптималните концентрационни режими за всеки. На тази основа са реализирани оригинални отражателни структури (стекове) с газочувствителна пространствена модулация на показателя на пречупване на светлината. Мисля, че би било уместно сред приносите накрая да присъства под номер 2 и този, засягащ получаването на порести структури с регулируем свободен обем до 50 %, след което да идват показателят на пречупване и стековете.

6. Един въпрос, който мисля че идва естествено при анализа на пресмятанията, е този за точността на получения свободен обем на порите. Изводът е направен при предположението за идеално плътна оксидна матрица (уравнение 3.4 и по-нататък), което очевидно не е докрай вярно при наличието на микропорьозност, както видна от ТЕМ-снимките, така и произтичаща от факта, че стековете пропускат газовите молекули слой след слой. Доколко при това е достоверна точността на получените данни за свободния обем – 0.5%? Ще си позволя и следния коментар. Данните за запълването, показани в Таблица 3.7, се отнасят до наситен режим, при който от отражението е получен модифицираният показател на пречупване, респ. ефективната диелектрична проникваемост. Запълването на порите с ацетон обаче е процес, който протича във времето поради дифузията на газовите молекули в обема. Това се вижда ясно от голямата разлика в релаксационните времена за единичен слой (Фиг.3.15) и за стек (Фиг. 4.12). При стека дори не се е стигнало до насищане на отклика след 10 минути, тъй като молекулите трябва да изминат труден път до по-долните слоеве. Тези големи времена очевидно са недостатък при необходимост от бърза реакция на сензориката.
7. Дисертацията се базира на 3 публикувани работи на дисертанта, от които една в списание с ИФ и два доклада, индексирани в SCOPUS. Така са напълно изпълнени изискванията за публикуване на актуалния за случая правилник на ИОМТ. Напълно са изпълнени и изискванията към докторантите на Центъра за обучение към БАН за броя получените кредити. И в трите работи дисертантът присъства на първо място, което при възприетата система на подкреждане на авторите е гаранция за сериозно, ако не водещо участие. Иначе в SCOPUS дисертантът има регистрирани общо 7 работи и 22 цитата, което е добро постижение за краткия период на неговата активност в полето.
8. Авторефератът правилно отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд.
9. Заключение: Имайки предвид гореизложеното, убедено предлагам на инж. Росен Йорданов Георгиев да **бъде присъдена образователната и научна степен “доктор”** по професионално направление **4.1. Физически науки**, научна специалност: **Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя.**

15.12.2019 г.

Член на научното жури:

/проф. дфн. Веселин Страшилов/