



University of Chemical Technology & Metallurgy

Department of Physics , Thin Films Technology Lab

1756 Sofia, 8 Kl.Ohridsky Blvd., Tel. +359 2 81 63 447 , Fax. +359 2 868 54 88

p.petkov@uctm.edu plamen.petkov@abv.bg

РЕЦЕНЗИЯ

относно конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент” по научно направление 4.1 „Физически науки” („Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя”) за нуждите на ИФТТ - БАН

Кандидат: гл.ас. д-р инж. Емил Божилов Манолов

Рецензент: проф. д-р инж. Пламен ПЕТКОВ, кат.“Физика“ Химикотехнологичен и Металургичен Университет

1. Общи положения и кратки биографични данни за кандидата.

Конкурсът за заемане на академичната длъжност ”доцент” е обявен в ДВ бр.36/13.05.2016 год. за нуждите на Институт по физика на твърдото тяло – Б А Н. В конкурса участва един единствен кандидат – гл.ас. д-р инж. Емил Божилов Манолов от същия институт. От представените документи е видно, че кандидатът има необходимия ценз за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност “Доцент”, съгласно ЗРАСРБ и чл. 67 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН.

Емил Манолов е роден на 03.09.1954 г. в гр. Димитровград. През 1973 г. завършва с отличие средното си образование в Техникум по индустриална химия „Проф. Асен Златаров“, гр. Димитровград. След отбиване на воинския си дълг през 1975 г. постъпва във Висшия Химикотехнологичен Институт София, където през 1980 получава магистърска степен - специалност „Технология на полупроводниковите материали и електронни елементи“ след блестящо защитена теза „Прагово и паметово превключване в прибори от ванадатни стъкла“. Оттук нататък животът на инж. Манолов е неразривно

свързан с физичната наука. В периода 1980 – 83 год. работи в Института по полупроводникова техника – Ботевград, отдел „Оптоелектронни и СВЧ прибори“, след което се прехвърля в софийския филиал - Институт по микроелектроника – направление „Технологии за производство на МОС интегрални схеми“. През 1994 год. след успешно издържан конкурс преминава в редиците на БАН - Институт по физика на твърдото тяло „Акад. Георги Наджаков“, направление „ Микро- и акустоелектроника“, лаборатория „Физични проблеми на микроелектрониката“. На базата на многогодишен опит във Физиката и технологията на полупроводниковите материали, през 2014 год. защитава докторска теза в една авангардна област – енергонезависими памети „Силициевы наночастици в слоеве от силициев оксид за приложение в енергонезависими памети и детектори на гама лъчение”.

2. Трудове и дейности, с които кандидатът участва в конкурса.

Кандидатът, гл.ас. Емил Манолов, се представя на конкурса със значителна по обем научна продукция, добре популяризирана в специализирани международни и национални научни списания. Съгласно изискванията на ЗРАСРБ, обект на рецензия са само научни трудове, които не са участвали в конкурса на гл.ас. Манолов за ОНС ”Доктор (7 бр – 1 патент, 1 глава от книга и 5 научни публикации). Научната продукция е със следните наукометрични показатели:

а) Научни публикации – 34 бр., които могат да се разделят на следните групи:

- публикации в специализирани международни списания с IF – 12 бр.;
- публикации в специализирани списания с SJR – 17 бр.;
- доклади на международни научни форуми, отпечатани в пълен текст в съответните сборници, с издателство и редактор или научен комитет – 5 бр
- автореферат на дисертация – 1 бр.

б) участие в научни форуми – 36 бр.:

- международни научни конференции – 26 бр.;
- национални научни форуми с международно участие – 10 бр.

в) Участие в научно-изследователски проекти – 11 бр.:

- финансирани от чуждестранни източници – 5 бр.;
- финансирани от национални източници – 5 бр.;
- EBR проекти – 1 бр.

Броят на независимите цитирания е 77, един сравнително висок резултат (среден индекс на цитируемост 5.13), надвишаващ трикратно препоръчителните нива в тази научна област.

Всички представени трудове са в областта на обявения конкурс - Физика на кондензираната материя. Наукометричните показатели на д-р. Манолов отговарят на **препоръчителните** показатели за заемане на академичната длъжност „Доцент”, съгласно ЗРАСРБ и чл. 67 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН.

3. Обща характеристика на научно-изследователската дейност и научни приноси на кандидата

Научната дейност на гл.ас. Емил Манолов е изцяло в областта на физиката на кондензираната материя, като той остава верен на „силициевата технология“ през целия си професионален път, факт, който значително улеснява рецензирането. Резултатите от изследванията имат определено фундаментално-приложен характер и могат да се класифицират като получаване на нови данни и доказаване на съществуващи хипотези с нови средства. Основните приноси могат да се систематизират в следните направления:

- Метало-оксидни слоеве като работни среди за сензори

1. Получаване, охарактеризиране и изследване на метало-оксидни слоеве на основата на SnO_2 , MoO_3 и WO_3 . Изследвани са температурните зависимости на листовото съпротивление (ρ_s) на тънки слоеве от SnO_2 (60-80 nm) за микроелектронни сензори и на контактното им съпротивление (ρ_c) с еднослойни (Ti, W, Cr) и двуслойни (TiAl, TiAu, WAl, WAu, CrAl, CrAu) контакти.

2. Изследване на сорпционните свойства на SnO_2 , MoO_3 и WO_3 по метода на кварцовата везна и определяне на аналитичните отношения по отношение на определени аналити.

- Структури SiC/Si получени чрез бързо термично отгряване (RTA) на слоеве от аморфен хидрогенизиран въглерод - a-C:H

1. Изследвано е образуването на интерфейсен слой SiC чрез бързо термично отгряване на a-C:H/c-Si (p-type) структури при различни условия. Проведените I-V и C-V измервания потвърждават формирането на хетеропреход след RTA. Установено е че 1000 °C е оптималната температура за образуване на SiC/c-Si хетеропреход посредством бързо термично отгряване на структурата a-C:H/c-Si .

- MOS структури със слой хидрогенизиран аморфен силиций (a-Si:H) получен чрез плазмено стимулирано отлагане от газова фаза (PECVD)

1. Определена е плътността на електронните състояния в забранената зона на слоя a-Si:H. Разработен е прецизен метод за пресмятане плътността на състоянията в забранената зона на хидрогенизиран аморфен силиций (a-Si:H).

2. Изследвано е влиянието на дефектите в интерфейлната област на a-Si:H върху квазистатичния капацитет на структури Metal/c-Si/SiO₂/a-Si:H.

- Изследване на Метал-Оксид-Силиций (MOS) структури, съдържащи в гейтовия диелектрик силициеви нанокристали (Si NCs) или аморфни силициеви наночастици (a-Si NP)

1. Изследван е състава и структурата на SiO_x слоеве, съдържащи аморфни Si наночастици или Si нанокристали. Слоеве са характеризирани електрически чрез измерване на зависимостите капацитет-напрежение и паралелна проводимост-напрежение (C-V, G-V) на MOS структури с гейтови диелектрици включващ SiO_x слой, съдържащ аморфни или кристални Si наночастици.

- Изследване на оксидни слоеве, получени чрез реактивно високочестотно разпръскване

1. Охарактеризирани са SiO_x слоеве отложени чрез реактивно в.ч. магнетронно разпръскване на Si при отношение на парциалните налягания на O₂ и Ar, $R = p(O_2)/p(Ar)$ вариращо в широк диапазон (1–0.0003).

2. Определени са капацитивните характеристики на тестови MOS структури, имащи за гейтов диелектрик разпръскан SiO_x, плътността на дефектите в слоя, както и влиянието на високотемпературното отгряване.

3. Потвърдена е възможността за получаване чрез реактивно в.ч. разпръскване на MOS структури, имащи гейтов диелектрик, състоящ се от няколко слоя SiO₂, единият от които съдържа Si нанокристали за енергонезависими памети.

-Метал-Оксид-Полупроводник (MOS) структури, съдържащи силициеви нанокристали за приложение в дозиметри за йонизиращо лъчение

1. За първи път е показано, че MOS структури, съдържащи силициеви нанокристали в гейтовия диелектрик, могат да бъдат използвани като дозиметри за гама лъчение. Гама-облъчване с дози в интервала 0-100 Gy причинява приблизително линейно изменение на напрежението на плоски зони с чувствителност ~2.5 mV/Gy. При по-високи дози чувствителността намалява поради намаляване на електрическото поле в оксида.

- Термично формиране на многослоен гейтов диелектрик в MOS структури, съдържащ Si нанокристали

1. Изследван е двустъпков процес на отгряване, първо в N_2 , а след това в $N_2 + O_2$ (или в обратен ред) води до образуване на две области в SiO_x слоевете: хомогенна аморфна област, свободна от нанокристали, близо до горната повърхност и област с нанокристали под нея.

2. Изяснено е въздействието на условията на отгряване върху свойствата на гейтовите диелектрици, получени посредством двустъпков процес на отгряване са изследвани посредством ТЕМ, FTIR и I-V измервания. Намерена е връзка между промяната в оптичните характеристики на слоевете (показател на пречупване и коефициента на абсорбция) и техните структурни свойства.

Трудовете на гл.ас.Манолов представляват съществен принос в областта на физиката на кондензираната материя. Те имат отношение както към фундамента на науката, така и към практиката, за което са получили вече положителна оценка и международно признание. Представените в конкурса публикации са колективни, което е съвсем естествено при комплексни експериментални работи в областта на нанофизиката. В тези работи обаче неговият личен принос за мене е безспорен – в 3/4 от работите, той е на първо или второ място, което показва **водеща роля** при планирането и провеждане на по-голямата част от изследванията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Високата научна квалификация на гл.ас. д-р Емил Манолов в областта на физиката на кондензираната материя за мен е безспорна. Той е напълно изграден учен, съчетал качествата на експериментатор на научно-приложни изследвания с важно значение за практиката и организатор на изследвания в рамките на научни проекти. Научните постижения на кандидата свидетелстват за много добра научна подготовка в областта на физиката на твърдото тяло и специалното материалознание. Доктор Манолов има собствена тематика и ясна визия за нейното развитие, като по този начин внася съществен принос за развитието на научните изследвания и издигане на авторитета на Института.

По своя обем и качество, научната и педагогическата дейност на кандидата напълно удовлетворяват изискванията в Правилника за приложение на ЗРАСРБ и на Правилника на ИФТТ - БАН за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности.

На базата на всичко гореизложено, препоръчвам на **Научното жури** да предложи на НС при ИФТТ - БАН да избере гл. ас. д-р инж. **Емил Божилов Манолов** на академичната длъжност **“ДОЦЕНТ”** по професионално направление 4.1. “Физически науки” (Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя”) за нуждите на секция „Физични проблеми на полупроводниковите прибори” на ИФТТ - БАН.



14.09.2016 г., София

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д-р инж. Пл.ПЕТКОВ/