

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Димитър Кирилов Теодосиев от ИКИТ - БАН, назначен със заповед № 33/11.02.2016 г. на Директора на ИКИТ, по конкурс за академичната длъжност „професор“, обявен в Държавен вестник бр. 2 от 08.01.2016 г. от Института за космически изследвания и технологии – БАН, в област на висше образование 4. Природни науки, професионално направление 4.1. “Физически науки; научна специалност “Структура, механични и термични свойства на кондензираната материя“, за нуждите на секция “Космическо материалознание” при ИКИТ - БАН

Документи за участие в конкурса, в съответствие с нормативните изисквания, е подал единствения кандидат: доц. дфн Корнели Григориев Григоров от ИКИТ - БАН.

Прегледът на документите показва, че са спазени процедурите, произтичащи от Закона за Развитие на Академичния Състав в Република България - ЗРАСРБ (чл. 29, ал. 1), Правилника за неговото приложение и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИКИТ - БАН.

I. Данни за кандидата

Доц. дфн Корнели Григориев Григоров е роден на 24.11.1960 г. През 1984 г. завършва МГУ – София, специалност “физика и геофизика”. През 1990 завършва редовна аспирантура в Института по Микро и Оптиелектроника на Варшавската Политехника със специалност „физика на полупроводниците“. Темата на докторската му дисертация е „Радиационни ефекти върху параметрите на MOS структури“. Последователно работи като главен асистент, а от 2003 г. като доцент в Институт по електроника на БАН. От края на 2012 г. с решение на научните съвети на ИЕ-БАН и ИКИТ-БАН се прехвърля на работа като “доцент” в секция “Космическо материалознание” на ИКИТ-БАН. През 2015 г. защитава в ИКИТ – БАН дисертация на тема “Израстване и изследване на тънки слоеве за приложение в микроелектрониката и космическото приборостроене” и му е присъдена научната степен “доктор на физическите науки”. За развитието и изграждането на доц. дфн Корнели Григоров, като водещ учен със собствен профил и принос в науката, определяща роля според

мен са изиграли реализираните специализации и възможности за научна работа във водещи световни научни центрове, като Орсе - Париж-юг, Университета в Намюр, Белгия, Университета Лавал в Канада, Научно-изследователския център Розендорф в Германия, Лабораторията по Ниски Температури и Силни Магнитни полета във Вроцлав, Европейския Синхротронен център в Гренобъл и Института по Технология на Аеронавтика в Бразилия. В тези центрове, както и в институтите на БАН, доц. д-р К. Григоров е имал възможности да усвои и усъвършенства работата си с най-съвременните аналитични и експериментални техники и апаратура, в областите на електронната спектроскопия, спектрометрията, методите за отлагане и характеризирание на тънки слоеве със специфични свойства, йонната имплантация, трибологията, нанотехнологиите и други.

II. Научна продукция.

Доц. д-р Корнели Григоров е съавтор на **82** публикации, от които **56** са отпечатани в списания с импакт фактор. По темата на конкурса участва с **42** публикации след избирането му за доцент, от които **26** са в списания с импакт фактор. Информация за разпределението на публикациите в списания с импакт фактор, представени за рецензиране е систематизирана в Таблица 1.

Таблица 1.

Списания	Импакт фактор	Брой публикации
Vacuum	1.858	3
Brazilian Journal of Physics	0.810	3
Journal of ELECTRONIC MATERIALS	1.798	1
International Journal of Modern Physics B	0.94	1
European Physical Journal D	1.692	3
Surface Engineering	2.0	2
Surface Science	2.0	1
Solid State Phenomena	0.493	2
European Physical Journal, Applied Physics	0.756	1
Journal of Optoelectronics and Advanced Materials,	0.43	5
Diamond and Related Materials	1.919	1
Thin Solid Films	1.922	1
Microelectronics Journal	0.923	1
Surface & Coatings Technology	2.374	1

Представените данни показват, че кандидата е публикувал изключително в чуждестранни списания, преобладаващата част от тях с импакт фактор и това е свързано с неговата работа в реномирани научни институти и университети.

За нивото и качеството на неговата научна продукция е показателна високата цитируемост – повече от 134 цитати, които съм проверил в базите данни и които са напълно достатъчни за покриване изискванията за научната длъжност професор.

III. Анализ на научните приноси.

Най-общо, приносите на кандидата, според представените материали, са както научни, така и приложни в областта на израстването и моделирането на тънки слоеве за специфични приложения. По тази логика не могат точно да се разделят фундаменталните приноси от приложните. Без да анализирам подробно всички научни и научно-приложни приноси, ще се спра само на някои от тях, като за мен най-точната оценка за качеството на научната продукция на доц. д-р К. Григоров, си остават многобройните цитирания на негови работи в най-реномирани международни списания, в научната област на обявения конкурс:

1. Разработен е аналитичен модел, описващ разпределението в дълбочина на отложената енергия на атом от израствания слой чрез йонно-асистирано физическо парно отлагане. Определена е ширината на активната зона, в която имат място процесите на преразпределение и групиране на атомите, формиращи компаунд с максимална плътност. На базата на сравнение на резултатите получени чрез прилагане на аналитичния модел с компютърна симулация, за случай на израстване на хексагонал бор-нитрид, е доказано много доброто съгласие между двата подхода. Моделът дава възможност за получаване на филми с максимална плътност при стабилни температури именно чрез количествена оценка на оптималната плътност на йонния поток. Освен неговата относителна простота за приложение, той е и много точен като успешно може да се сравни с динамичния колизионен алгоритъм TRIDYN: [7, 21, 33].

2. Изследвани са слоеве от нанесена високотемпературна керамика, с оригинални и нестандартни методи, като метода на Ръдърфордското обратно разсейване. По тази е определена дебелината на интерфейсната зона между подложката и свръхпроводящото вещество, която е определена на около 20 nm. Показана е значението на дефиниране на минималните дебелини, които могат да поддържат един слой в свръхпроводящо състояние. [41].

3. С използване на синхротронна радиация, в реално време са проследени фазовите трансформации на структурата, което по същество определя температурните граници, в които се формира разглежданата свръхпроводяща керамика. Регистрирани са и съпътстващите фази в хода на образуването на тънките слоеве. Като допълнителен съществен принос се отнася отчитането на кристалографската ориентация и степента на кристалинност, в зависимост от концентрацията на кислородното съдържание, за тънки свръхпроводящи слоеве от $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-x}$, нанесени върху подложки от $SrTiO_3$. [32].

4. Конструирана е оригинална специализирана вакуумна камера, в която с използването на кух катод и външно магнитно поле са симулирани условията на корозия, такава каквито съществуват в йоносферата. Ниската стойност на скоростта на корозия от 1.9 nm/min, при структури (DLC/AlN/Si), дава нови възможности и перспективи за разработване на защитни покрития с приложения в космическите технологии. [59].

5. Изследвани са кристалната структура, химическия състав, морфологията и твърдостта на получени AlN филми, в зависимост от съдържанието на работната смес от аргон и азот, при фиксирани параметри, като мощност на мишената, работен газ и геометрия на нанасяне. Установено е, че влиянието на аргона в работната смес оказва значителен ефект върху израстването на високо текстурирани филми от AlN. Установени са два типа кристална ориентация, отговаряща на AlN (100) и AlN (002), която се отнася към един и същ клас химични съединения – хексагонален AlN, тип wurtzite, където равнината (002) резултира от ротацията на равнина (100) [48, 49, 50].

6. Проведени са системни изследвания на дифузионните процеси в различни системи от тънки слоеве (Al/Si, Fe/Si, YBCO/SrTiO₃, YBCO/Si, TiN/Si, TiO₂/Si, TiON/Si), в зависимост от температурата на отгряване. Определени са физическите константи на дифузията и енергията на активация, като е показано, че в повечето случаи физическите параметри на дифузионните процеси са пряко свързани с кристалния строеж и стехиометрия на слоевете, морфологията на интерфейса и съдържанието на примеси. Тези системи са с възможности за практическо приложение в микроелектрониката и по-специално в MOSFET и MIM технологии; изработването на сензори, а така също и при всички металizacionни схеми. [13, 16, 19, 23, 24, 26, 82].

7. За първи път са публикувани резултати отнасящи се до получаването на практически стабилен субоксид на титана – TiO, с помощта на дуоплазматронен източник при свърхвисок вакуум. Веществото е доказано с помощта на Оже електронна спектроскопия (AES), като анализите са правени на всеки 2 nm дебелина на слоя [22, 30].

8. Определена е ширината на забранената зона, посредством оптически абсорпционни техники и тези резултати са съпоставени със състава на филмите, тяхната кристална структура, размер и разпределение на зърната, повърхностна грапавост и повърхностна енергия. Обяснен е различният интензитет на трансмисия на слоевете с ефекта на разсейване от повърхността, повече отколкото с повърхностната абсорпция и поглъщане на вълната [68].

IV. Преподавателска, организационна и експертна дейност на кандидата.

Доц. дфн Корнели Григоров е ръководил 5 – ма успешно защитили дипломанти и 2 – ма докторанти в Бразилия, също успешно защитили дисертациите си. В момента е научен консултант на един докторант в секция «KM» на ИКИТ, както и на една дипломантка от Физически Факултет на СУ.

Доц. дфн Корнели Григоров е чел лекции в университети и институти в Полша (2 курса), в Бразилия (1 курс), и в България (1 курс в МГУ – София), за което са приложени разпечатки от програмите на съответните университети и удостоверение от Института по технология на аеронавтиката в Бразилия.

Доц. дфн Корнели Григоров е привличан като анонимен рецензент от чуждестранни научни списания с импакт фактор.

Доц. дфн Корнели Григоров има участие в 3 български научни проекта, финансирани от ФНИ, а също и в 14 чуждестранни и международни научни проекти, от които: 5 в Бразилия, 1 в Германия, 2 във Франция, 5 в Полша, както и 1 по програмата “НАТО - Наука за мир”

V. Лични впечатления от кандидата

Познавам работата на доц. дфн К. Григоров по-отблизо от преди четири години. В момента работим в една секция “Космическо материалознание” на ИКИТ-БАН. Освен изключително задълбочените си познания в областта на физиката и нанотехнологиите, доц. дфн К. Григоров се утвърди като водещ

изследовател, с качества на лидер при реализиране на научни проекти и задачи от плана на института. Генератор е на нови идеи и проекти, в създаването на работещи колективи с привличането на водещи учени от БАН, наши университети и чуждестранни водещи научни центрове в Полша, Германия, Канада, Белгия, Франция, Бразилия. В потвърждение на казаното мога да посоча една малка част от всички негови научни дейности, които обаче говорят достатъчно сами по себе си, а именно: участието му в 17 успешно изпълнени международни проекти като ръководител и член на колективите, гост преподавател с над 140 часа лекции в чуждестранни университети, ръководство на 4-ма успешно защитили студенти магистърска степен и 4-ма докторанти. В момента доц. дфн К. Григоров е научен консултант на двама докторанти в секция «Космическо материалознание» в ИКИТ. Доц. дфн К. Григоров ръководи изследванията на образци от материали, след престоя им в открития космос повече от две години, една тема, която е основна за секцията и трасира пътя за научното ѝ развитие в бъдеще, не само за разработване и използване на нови материали за космически експерименти, но и в наземни приложения.

VI. Общи изводи

Представените за рецензиране материали в пълна степен охарактеризират кандидата, като изграден учен със свой профил в областта на физиката, микроелектрониката, плазмените процеси с приложен характер, както и съвременните технологии за фотокатализата и фотоволтаиката. Особено характерна за доц. дфн К. Григоров са качествата му на задълбочен и многостранен учен. Работи в едно направление, но засяга различни мултидисциплинарни области на физиката. Разработил е физически модели за израстване на тънки слоеве с високи качества, като са използвани комбинации от съвременни аналитични методи, които съдействат за решаване на поставените задачи, нямащи тривиален характер. Изследваните свръхпроводящи слоеве с най-съвременни методи и направените заключения и резултати имат не само очертан фундаментален характер, но и притежават реални приложни възможности. Покритията от свръхтвърди компаунди, имат огромен потенциал за приложение в напредналите технологии и авиационната техника и космическите изследвания. При създадената система за сухо ецване

при ниски налягания са направени важни заключения за приложенията на тези материали в условия на работа в открития космос. Резултатите са представени на високо международно ниво и са получили сериозен положителен отзвук във световната научна литература.

VIII. Заключение.

На основание на изложеното до тук, приемам представените от кандидата материали, давам положителна оценка на тяхното качество и съответствие с изискванията, за заемане на академичната длъжност професор, предлагам на Научния съвет на ИКИТ- БАН да избере доц. дфн Корнели Григориев Григоров да заеме академичната длъжност „Професор”, в област на висше образование 4. Природни науки, професионално направление 4.1. “Физически науки; научна специалност “Структура, механични и термични свойства на кондензираната материя”, за нуждите на секция “Космическо материалознание” при Института за космически изследвания и технологии при ИКИТ – БАН.

07 април 2016 год.

Изготвил рецензията:

/ П /

/проф. д-р Д. Теодосиев/

