

## РЕЦЕНЗИЯ

на представените материали за присъждане на академичната длъжност „професор“ на доц. д.ф.н. Корнели Григориев Григоров по научна специалност 4.1. Физически науки; „Структура, механични и термични свойства на кондензираната материя“ за нуждите на секция „Космическо материалознание“ при ИКИТ.

Рецензент: Проф. д.ф.н. и д.т.н Марин Ненчев Ненчев

Съдържание на рецензията:

1. Кратки биографични и творчески бележки. Научна изява и научна продукция с обобщаваща начална оценка.
2. Представяне и аналитично обсъждане на постигнатите резултати. Оценка на постиженията.
3. Педагогическа работа
4. Преценка на личния принос и лични впечатления.
5. Критични бележки и въпроси
6. Заключение

1. **Кратки биографични и творчески бележки. Научна изява и научна продукция. Обобщаваща начална оценка.**

### **1.А Кратки биографични и творчески бележки.**

Д.ф.н. Корнели Григоров е роден през 1960 г. През 1978 е приет в специалност Геофизика в МГУ, където се дипломира като инженер геофизик с отличен успех. През 1990 завършва редовна аспирантура в Института по Микро и Оптиелектроника на Варшавската Политехника със специалност „физика на полупроводниците“. Темата на дисертацията му е „Радиационни ефекти върху параметрите на MOS структури“. В последствие назначен за главен асистент в Института по Електроника на БАН. В следващите години Корнели Григоров осъществява редица специализации във водещи научни центрове и Университети, като Орсе – Париж-юг, Университета в Намюр, Белгия Университета Лавал в Канада.

Бил е канен за провеждане на изследователска дейност в научноизследователският център Розендорф в Германия, Лабораторията по Ниски Температури и Високи Магнитни полета във Вроцлав, Европейския Синхротронен център в Гренобъл и Института по Аеронавтика в Бразилия. В тези изследователски центрове, д.ф.н. Корнели Григоров извършва значими изследвания, отразени в 82 публикации с импакт фактор 61.577 и по данни на Google Scholar над 380 цитати. През 2015 година, успешно защитава докторска дисертация на тема „Израстване и изследване на тънки слоеве за приложение в микроелектрониката и космическото приборостроене“. Сами по-себе си тези покани в големи чужди научни центрове говорят за учен с международно ниво. Трудно е да си представим, че учен от балканска страна (със скромно научно ниво и възможности) би бил канен освен свързано с неговата научна полезност за канещите центрове – високо професионално ниво и култура, работоспособност и инициативност.

От дадени по-горе кратките творческо-биографични данни се вижда, че се касае за представяне на много подходящ и достоен кандидат за конкурса.

### **1.В Научна изява и научна продукция. Обобщаваща начална оценка**

Тази професионална автобиография говори за широки контакти с различни страни и научни групи ползващи различни изследователски техники и методи. Като резултат на съвместната работа на кандидата са 82 публикации в реномирани списания и сборници, участие в 18 международни мероприятия и работа по множество съвместни научни проекти. От тези 82 публикации, 2 са глави от монография, 58 са в международни списания с импакт фактор, като сумарният такъв е 61.577, показатели които силно надвишават изискванията на ЗНСЗ за заемане на съответната академична длъжност. След хабилитацията през 2003 г. кандидатът има 42 статии до днешна дата с общ импакт фактор 30.72. И тук също кандидатът надвишава повече от два пъти изискванията. Кандидатът има 42 публикации след хабилитацията, 29 работи от пълния списък на публикации са залегнали в дисертацията за присъждане на доктор на физическите науки и 13 публикации са извън споменатите по-горе.

По данни на Google Scholar, пълният брой цитати е 387, h-индексът е 11, а i-10 индексът е 12. (представен от кандидата проверяем списък на 134 независими цитирания, вероятно дадените от Google Scholar частично включват и автоцитирания;), Във всеки случай, представане в конкурса е като минимум с общо около 150 цитирания, и то в списания със сумарен ИФ ~300, е към най-добрите норми за

международен отзвук и използваемост. Видените от мен цитирания са определено положителни, в частност с използване на резултата (някои от цитатите са на половин страница; като пример ще посоча цитат в J.Mater. Sci. Technol., 2012, 28(6), 512-523 – страница 519.). Най цитираната статия е публикувана във „Vacuum“ през 2004 г. с 49 цитата, а друга работа публикувана в „Surface Science“ през 2011 е цитирана 20 пъти. За същата, кандидатът е получил и наградата на академик Емил Джаков за 2012 година присъдена от НС на института по електроника на БАН. Има статии с повече от 25. цитирания и т.н. Тази висока международна оценка сама по себе си е белег за доказана полезност, и приложимост на научните резултати. Кандидатът определено издига нивото и авторитета на българската природна наука, в частност на представящата го организация. Д.ф.н. Корнели Григоров е завършил успешно 17 научно-изследователски проекта, от които 4 с Полската Академия на науките, 3 със CNRS – Франция, 2 с Германия, 4 с изследователските центрове в Бразилия и 4 с РФ.

## **2. Представяне и аналитично обсъждане на постигнатите резултати. Оценка на постиженията.**

Научната продукция на кандидата, както преди неговото хабилитиране, така и след хабилитацията може да се отбележи че има многопрофилен характер. Тя може да бъде разделена на 5 дяла, като всеки включва средно около 10-12 публикации. В началото на своята научна кариера, кандидатът е изследвал физико-електричните свойства на полупроводници, диелектрици, MOS структури и MOSFET. Това са работи 1, 4, 5, 6, 8, 9 и 15. Тези изследвания завършват със създаването на физични модели описващи техните електрични характеристики в различни работни условия и режими. Тук кандидатът има две самостоятелни работи – 8, 18.

Друга значима част от изследванията е посветена на създаване на полимерни проводящи структури с различна степен на полимеризация, като са описани доминиращите закони на проводимост. Тези структури намират пряко приложение в цветната картография, светодиоди и др., благодарение на техните изключителни електрофотографски и зарядно-транспорти характеристики. Тези слоеве поради тяхната химическа чистота и прозрачност са перспективни за приложение като изолация в детекторите на лъчения, защитни покрития в микроелектрониката, оптични световоди, покрития за LCD и др. Това са работи 2, 3, 10, 27, 28 и 34.

Следва една силна серия от публикации свързана с тънки слоеве и по-точно качеството на интерфейсите между тях. Тук става дума за изследване на дифузионните процеси при различни двойки метали и компаунди с пряко приложение в металizacionни схеми и микроелектрониката. Освен приложния характер на тази серия изследвания, физическите константи на дифузията, като коефициентите на дифузия и енергия на активация са привързани със съответните характеристики на разглежданите двойки, кристалната структура, големина на кристалните, ориентация, стехиометрия и т.н. Тук е редно да отбележим и силния отзвук в научните среди изразен във висока цитируемост на тези изследвания. Тази серия от изследвания е отразени в работи - 13, 14, 16, 19, 23, 24, 26, 37 и 82. Между тях работа 19 е цитирана 45 пъти досега, работа 14 е цитирана 25 пъти.

Следваща тематика на изследване е свързана с разработване и усъвършенстване на моделите на взаимодействие на йони и неутрали с веществото. Тези теоретични изследвания са адаптирани към моделите на йонно-асистирано израстване на тънки слоеве и контролиране на техните физични характеристики. Описани са условията на получаване на свърхплътни структури благодарение на методите на йонното-асистиране – работи 7, 12, 21, 25, 29, 31. Няма да прецизирам, че дотук изложените тематика са публикувани в реномирани списания с висок импакт фактор (Physica C, Applied Physics A, Vacuum, NIM B) и са намерили висок интерес на научната общност.

Следва друга силна серия от изследвания е свързана с получаване и най-вече изследване на високо-температурни свърхпроводящи керамики. Тук са използвани скъпи и оригинални методи за *in situ* наблюдаване на фазовия състав в зависимост от условията на синтезиране – температура и кислородно съдържание. Една голяма част от изследванията са постижими благодарение на синхротронна радиация. Резултатите са отразени в работи 23, 41, 32, 52, 53 и 61.

Изследването на влиянието на студената плазма и нейните характеристики върху химичния и структурен състав на тънки слоеве е залегнало в работи 47, 54, 55, 59, 62 и 69. Кандидатът е от първите създали и изследвали с модерни методи тънки слоеве на субокисите на титана. Една сравнително малка част от неговите интереси е посветена на феромагнитните наноструктури, в частност изследването им в условия на силни магнитни полета и ниски температури – работи 58, 60, 64.

Друга значителна тематика на изследване и силно цитирана е свързана с отлагане на монокристални тънки слоеве от AlN (работа 48, цитирана 40 пъти) получени чрез радио-честотно магнетронно нанасяне. И тук кандидатът е водещ. Към тази област на изследване може да се прибави и създаването на оксинитриди на титана за оптически приложения – работа 68, която е наградена с диплома присъдена от научния съвет на Института по Електроника. В описаните дотук 5 направления, кандидатът има водещо участие. Искам да отбележа и множеството аналитични техники за изследване на веществото които той владее перфектно и използва успешно.

Мога да обърна внимание на следните два приноса :. Оригинаалното изследване на еволюцията на фазовият кристален състав на високо-температурната керамика YBCO от температурата на синтез и кислородното съдържание във вакуумната камера. Тези *in situ* изследвания с помощта на синхротронно лъчение в реално време имат изключително приложен и фундаментален характер – работи 41, 52. Друга значима и съществена тематика е свързана с получаване и изследване на сложни бинарни структури като титанови оксинитриди ( $TiO_xN_y$ ). Тук авторът е описал какво всъщност представляват тези съединения като химически компонент и как с помощта на дотиране с азот е възможно контролирано стесняване ширината на забранената зона и увеличаване на фотоелектричната ефективност както на слънчевите фотоклетки, така и на фото-електрохимичните клетки за получаване на чист водород. Авторът в тази студия, освен оптичните характеристики е представил и други уникални резултати свързани с грападостта на повърхността, нейната химическа активност – енергия на адхезия, прозрачност, кристален строеж и тяхното пряко влияние върху абсорбционните и трансмисионни свойства на тези материали – работа 68.

**В работите си, обобщено:**

кандидатът предлага и разработва успешно модели и методи за получаване на физични и технологични търсени обекти - тънки наноразмерни слоеве с желани структурни и физични свойства и получаване на нови композиции тънки слоеве ; на методи за изследване на физични характеристики на наноразмерни – тънки слоеве – дебелина на интерфейсна зона и тази на повърхността на слоя температурни областния свръхпроводимости и др. ; на апаратура с комбинирана уникалност на възможностите за изследване на физични процеси и обекти – за симулиране на условията в йоносферата и изследване на устойчивостта на материали за космическата индустрия.Считам, че постигнатото определено съществено обогатяват научното

направление на проблематиката на дисертацията, с предадена по най-добър начин информация на международно ниво и силен положителен международен отклик за полезност на резултатите..

**3. Педагогическа работа** – Хабилизацията е за професор –изследовател, така че основната тежест в оценката е към научната част, която намирам за определено отлична. Също така, той, макар и в по-скромна, но достатъчна степен, има и значим преподавателски актив. Беше отбелязано, че по покани е бил преподавател във Варшавската Политехника – Института по Микро и Оптиелектроника, консултант в Факултета по Механика на МГУ и е водил специализиран курс на докторанти по спектрометрични и спектроскопски методи за анализ на тънки слоеве в Института по Аеронавтика (ITA) в Бразилия. Ръководител е на един пост – док, четирима дипломанти и трима докторанти по инженерна аеронавтика и биотехнологии с приложна цел.

**4. Личен принос на кандидата и лични впечатления** – този въпрос бе обсъден от рецензента в началния пункт, във връзка с многократните му покани за работа във водещи научни организации, във връзка с постигнатите там и публикувани на високо международно ниво резултати. Определено, бих повторил накратко – биха ли били възможни тези многобройни покани и публикации за един учен от страна с невисоко изразено научно ниво, ако ученият не е показал висока квалификация, култура и определена научна полезност за канещата организация. Също, появата на името му в 14 публикации на високо международно ниво, на първо и второ място в колективи от 4-5 съавтори там, за мене говори за съществен принос на госта. Освен това, от разговори и представяния на кандидата, имам висока оценка за неговата компетентност и убеденост в достатъчността на личния му принос..

Познавам кандидата от 1990 година от ИЕ и съм с отлични впечатления от неговите професионални и морални качества. Той се отличава със скромност и готовност винаги да помогне на колегите си, неговата отлична ерудитаност, динамика и широки познания му позволяват успешно да води научни тематички и колективи. Владее различни съвременни техники за анализ на веществото и има множество международни контакти. Не на последно място прави впечатление и широката му педагогическа дейност изразена във воденето на специализирани курсове, ръководство на дипломанти и пост-докторанти, участието му в множество изпитни комисии, анонимни рецензии и прочие. Ползва свободно 5 водещи езика.

5. Критични бележки и препоръки –считам ,че в същността си представянето е отлично, особено в контекста на значимостта на постигнатото , с високото ниво на публикуване, с високата международна оценка. Бих препоръчал на бъдещия професор известна мобилизация за написване на книга на български език с по-общ характер - за физици, инженери и студенти. Такава, написана от водещ и утвърден специалист би била от безспорна полезност. Считам, че към един такъв голям кръг от приносна работа, оценена определено високо както от рецензента , така и от десетки рецензенти на международно ниво по статиите и цитиранията, едвам ли има смисъл търсене на дребни въпроси. Съществени критични въпроси не виждам.

## 6. Заключение

Кандидатът се представя в конкурса за „професор,, с целенасочена и определено успешна научна и приложна работа в областта на тематиката на конкурса. Прави впечатление, че той засяга различни мултидисциплинарни области на физиката. Разработени са съществени физически модели и технологии за израстване и анализ на тънки слоеве с високи специфични качества. Използвани са комбинации от съвременни аналитични методи които съдействат за решаване на поставените задачи нямащи тривиален характер. Резултатите са представени на високо международно ниво със сериозен положителен отзвук в световната научна литература. Те безспорно очертават кандидата, като висококвалифициран водещ специалист, отговарящ на всички законови, институционални и международно приети традиционни норми за „професорска” хабилитация. Представял е и представя българската наука в международен план в най-добра светлина, което заслужава уважение. Обсъденото в рецензията ми позволява с пълна убеденост да препоръчам на уважаемото научно жури да предложи на НС на ИКИТ да бъде избран доц. дфн Корнели Григоров на академичната длъжност „професор“ по професионално направление 4.1. Физически науки; „Структура, механични и термични свойства на кондензираната материя“. В подкрепа на това предложение ще гласувам и аз.

София, 08. 04. 2016 г.

Подпис: /и/

/проф. дфн дтн Марин Ненчев/

ВЪРНО С ОРИГИНАЛА

