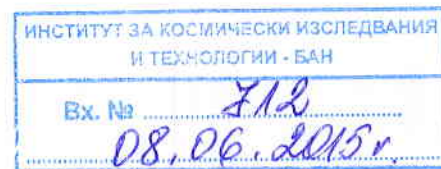


СТАНОВИЩЕ



От член на НЖ проф.д.ф.н. **Димитър Василев Стоянов**,
Институт по електроника-БАН, София 1784, бул.Цариградско шосе 72,
тел:029795867, e-mail: dvstoyan@ie.bas.bg

За дисертационен труд за присъждане на научната степен
“доктор на физическите науки” в областта на **Природните науки**,
професионално направление 4.1 “**Физически науки**”.

Автор на дисертационния труд: **Доц.д-р ГРИГОРОВ
КОРНЕЛИ ГРИГОРИЕВ** от Института по Космически Изследвания
и Технологии при Българската Академия на науките.

Тема на дисертационния труд: “**Израстване и изследване на
тънки слоеве за приложение в микроелектрониката и космическото
приборостраене**”.

Авторът на дисертационния труд **доц.д-р К.Григоров** е завършил МГУ-София през **1964г** със специализация по Геофизика, През **1990** защитава дисертация за степента „доктор” в областта на микроелектрониката във Варшавския Технологичен Институт, Полша. Пост-докторант е в Орсе, Франция в периода (**1992-93**), а от **1993** е Главен асистент в ИЕ-БАН. В периода **1995-97** е на специализация в Университета в Namur, Белгия, а в периода **1998-1999** специализира в Университета Laval, Квебек, Канада. През **2003** е избран за **доцент в ИЕ-БАН**. След този период работи (**2002-2003** и **2005-2006**) като Senior Visiting Researcher в Технологичния институт по Аеронавтика, Бразилия, а също и като Visiting Researcher в Дрезден, Германия в High Magnetic Field Lab. От **2012** и досега работи в Института по космически изследвания на БАН. Автор е на **80** публикации с общ импакт фактор ~ **55**, които са цитирани общо около **380** пъти (**166** цитирания след 2010).

Дисертационният труд е посветен на изследвания в актуални области на съвременните тънкослойни технологии за приложения в микроелектрониката и в частност в космическото приборостроене. По-голямата част от изследванията са проведени във водещи чуждестранни лаборатории в Бразилия, Полша, Германия и др.

Работата е оформена в **3 Глави** и е написана на **165** стр. Резултатите от дисертационния труд са отразени в **29** публикации, от които **1** Глава от международна монография (**2013**), **24** статии в международни списания и др.

Целите и задачите на дисертационния труд са добре формулирани. Те включват развитие на аналитичен модел за описание на процесите на отлагане на слоеве при йонно-асистирано парно отлагане и сравнения с компютърни симулации, разработка на специализирани технологични блокове, а така също и обширни експериментални изследвания с използване на голям брой съвременни аналитични техники за характеризиране на получените слоеве. По-долу ще се спра главно на оценката на научните приноси на кандидата, заявени в дисертационния труд.

Едно от важните постижения на кандидата е развитият аналитичен модел и аналитичните изрази за концентрационните профили и профилите на отложената енергия в слоеве, получени чрез йонно-асистирано PVD. Последните са изведени при определени предположения за повърхностната подвижност на атомите при отлагане на слоевете, оценката за оптималната отложена енергия на атомите, необходима за израстване на слоеве със зададени параметри и др. Демонстрирано е добро съответствие на аналитично пресметнатите зависимости с тези, получени чрез симулации за случая на хексагонален бор-нитрид. Получени са и други резултати, като например, оценена е ширината на активната зона, в която протичат процеси на преразпределение на атомите за формиране на компаунд с максимална плътност. Тези резултати са получили и добър отзвук сред специалистите в областта, като основната публикация е цитирана 17 пъти. Тук имам въпрос доколко развитият аналитичен модел може да опише усреднените дълбочинни профили при различни енергии на азотните атоми и различни стойности на параметъра c . От фиг.1.2 се вижда, че подобно твърдение е основателно, докато при по-високи стойности на параметъра c (фиг.1.1) се наблюдават отмествания с различен знак в компютърно пресметнатите профили при сравнение с моделните профили за различни дълбочини. За съжаление, сравнението е само с един компютърен профил и поради остава неясно дали наблюдаваните отмествания са случайни или са свързани с процеси, които моделът не отчита.

Приносите на автора в Глава 2 се отнасят до нови резултати отнасящи се до оценка (за първи път чрез експеримент със синхротронно лъчение) на температурния диапазон на формиране на свръх-проводящата фаза на YBCO, а така също и други

резултати като: определената дебелина на интерфейлната зона между подложката и свръхпроводящия слой при недостиг на кислород; наблюдаването на нови оксидни фази, които са потвърдени с прецизен RBS симулационен анализ и др. В тази глава много добро впечатление прави комбинирането на експериментални изследвания (вкл. създаване и използване на сложни специализирани вакуумни камери) с подробни компютърни симулации, които са ефективно използвани за интерпретация на резултатите.

Приносите на автора в Глава 3 се отнасят за развитие на прецизни технологични методи за получаване на някои висококачествени монокристални слоеве с висока твърдост, като алуминиев нитрид, титанов диоксид, титанов нитрид и др. Слоевете са детайлно изследвани с различни модерни методи, които дават възможност да се получат нови и надеждни сведения за структурата им, както и да се оценят перспективите им за използване в космическите технологии. Разработени и тук са също специализирани технологични блокове. Провеждани са изследвания на образците и в условия, близки до тези в извънземното пространство. Като постижения ще отбележа следните резултати: i) високото качество на слоевете от AlN, експерименталните оценки за влиянието на състава на газовата среда върху промяната на температурния ход на процентната концентрация на чистата фаза на AlN; ii) експериментално определената ниска стойност на корозия за слоеве от DLC/AlN/Si, установена със специално конструирана вакуумна камера с кух катод и външно магнитно поле за условия, съответстващи на йоносферата, а също така предложени на тази база нов композиционен материал, устойчив в условията на откритото пространство; iii) изводът, че дотирането с азот на слоевете с титанов диоксид води до съществено намаляване на работата на адхезия и съответната повърхностна енергия, както и увеличаването на ивицата на пропускане на слоевете, което е от значение за някои важни приложения и др. Тук ще отбележа, че 2 от статиите [5] и [12] с участието на автора имат съответно 17 и 16 цитирания.

Оценка на научните приноси

Ще отнеса приносите в дисертационната работа към групата: **Получаване и доказване на нови факти.**

Оценявам положително научните и приложни приноси, получени от доц.д-р К.Григоров при разработката на дисертационния труд, които отговарят на поставените

цели и формулираните изследователски задачи. Специално ще подчертая приносите в Гл.3, които биха могли да допринесат за решаване на практически проблеми при създаването на ефективни прибори за приложения в космическите изследвания, за повишаване на ефективността на преобразуването на оптичното лъчение в електричен ток и др.

Личен принос на кандидата

Личното ми убеждение е, че доц.д-р К.Григоров е водещия учен в изследванията и постиженията, представени в настоящия дисертационен труд и свързаните с него научни публикации. Това ми убеждение се подкрепя от успешната му работа в редица лаборатории в чужбина с учени от различни страни и най-вече в Бразилия, където освен научна, той има и обширна преподавателска дейност, свързана с водене на докторанти, лекционна дейност и др., които несъмнено го представят като един изграден учен.

Критични бележки

Оригиналните работи на автора са недостатъчно цитирани в дисертацията и особено в автореферата. Това затруднява проверката на някои твърдения на автора. Приносите (23 на брой) не са формулирани по най-убедителния начин. В много от тях са описани действия, които по същество не са приноси. Не навсякъде е намерен точният термин. Например, принос №12 е написано “.. стойностите ...леко се влияят...”. Някои от точките в изводите могат да бъдат обединени в един принос, като например, тт. 9, 10 и 11. , а също така тт. 15, 16 и 17 и др. Не е ясно как е изпълнена на фиг. 3.28 и 3.29 деконволюцията на Рамановите спектри чрез Гаусова апроксимация. От анализа на гладките (неошумени) гаусови криви се вижда, че по-скоро е изпълнена друга процедура като например, определен тип декомпозиция чрез набор от зададени функции с варируеми параметри, които се оценяват чрез фитване по метода на най-малките квадрати. Подобни процедури обаче са нееднозначни например, защото предварително се задава броят на функциите и техния вид. В такива случаи се изисква внимателна интерпретация, която в определена степен е направена. За съжаление, не можах да намеря оригиналната публикация на автора.

Независимо от указаните по-горе критични бележки към дисертационния труд, общата ми оценка за тази дисертация е изцяло положителна.

Авторефератът отговаря на представеното в дисертационния труд.

Заключение

Анализът на получените резултати в настоящия дисертационен труд ми дава основание да направя заключението, че представената работа отговаря напълно на критериите за присъждане на научната степен "доктор на физическите науки".

Поради това си позволявам да препоръчам на Уважаемото Научно Жури по настоящата процедура **ДА присъди на Доц.д-р ГРИГОРОВ КОРНЕЛИ ГРИГОРИЕВ** научната степен "доктор на физическите науки " по професионално направление **4.1 „Физически науки”**.

Юни 2015г, София

РЕЦЕНЗЕНТ:.....

./проф.д.ф.н. Д.В.СТОЯНОВ/

Авторефератът отговаря на представеното в дисертационния труд.

Заклучение

Анализът на получените резултати в настоящия дисертационен труд ми дава основание да направя заключението, че представената работа отговаря напълно на критериите за присъждане на научната степен "доктор на физическите науки".

Поради това си позволявам да препоръчам на Уважаемото Научно Жури по настоящата процедура **ДА присъди на Доц.д-р ГРИГОРОВ КОРНЕЛИ ГРИГОРИЕВ** научната степен "доктор на физическите науки " по професионално направление 4.1 „Физически науки“.

Юни 2015г, София

РЕЦЕНЗЕНТ: /п/
/проф.д.ф.н. Д.В.СТОЯНОВ/

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

