

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за академичната длъжност “доцент” по специалност
Физикохимия (шифър 01.05.05.), обявен в ДВ брой 19, 08.03.2011, стр.,121

Кандидат: Главен асистент д-р Богдан Ставрев Рангелов

Рецензент: Проф. дхн Александър Атанасов Милчев

1. Общи положения и кратки биографични данни за кандидата.

Богдан С. Рангелов е роден на 16.07.1970 г. в София. През 1990 г. е приет във Физическия Факултет на Софийския Университет, където се дипломира като магистър по физика през 1995 г. В края на същата година е назначен като физик в Секция „Фазообразуване и Кристален Растеж” на Института по Физикохимия, БАН, където работи и досега.

Дисертацията си за научната и образователна степен „Доктор” на тема „Нестабилност на вицинални кристални повърхности - групиране на стъпала”, Богдан Рангелов изработва под ръководството на проф. дхн Стоян Стоянов, с научен консултант доцент д-р Веселин Тончев и защитава успешно през 2009 г.

Понастоящем, д-р Б.Рангелов е Главен Асистент и и.д. Ръководител на Лаборатория „Електронна Микроскопия” в ИФХ „Ростислав Каишев”, БАН - една извънредно престижна и отговорна длъжност.

2. Описание на представените материали

За участието си в конкурса за академичната длъжност “доцент” по специалност Физикохимия кандидатът д-р Богдан Рангелов е представил 27 научни труда и 1 патент (Труд № 12). 13 от трудовете са публикувани в авторитетни международни списания, между които *Hydrogen Energy* (IF = 4), *Physical Review B* (IF = 3.3), *Electrochimica Acta* (IF = 3.1), *Surface Science* (IF = 1.88) и др., 4 в българските *Доклади на БАН*, *Известия на НТС по машиностроене*, *Химия* и останалите 10 в пълен текст, в сборници от международни и национални конференции с редактор. Четири от трудовете, а именно № 14, 16, 18 и 19, на които д-р Б.Рангелов е първи автор са включени в дисертацията му за научната и образователна степен „Доктор”.

Считам, че в случая на д-р Б. Рангелов количествените показатели на критериите за заемане на академичната длъжност „доцент” са изпълнени. Обстоятелството, че той все още няма публикуван самостоятелен научен труд, според мен се компенсира, както от надхвърлящите изискванията общ брой публикации и общ брой цитати, така и от високото ниво на неговите научни трудове. Препоръчвам му в най-скоро време да подготви и публикува в авторитетно научно списание самостоятелен обзор върху онези свои теоретични и експериментални резултати, които счита за най-съществени.

3. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата.

Научната дейност на д-р Богдан Рангелов се свежда до провеждане, както на чисто научни, така и на научно-приложни експериментални и теоретични изследвания на процесите на фазообразуване и кристален растеж. Отлично впечатление прави широкият кръг от научни интереси на кандидата, които аз бих категоризирал, както следва¹: I. Изследване на произхода, структурата и химичния състав на праховите замърсители в атмосферата и преработване на промишлени и битови отпадъци (общо 7 труда – № 1, 2, 4, 8, 9, 24 и 25); II. Синтез и характеризирани на въглеродни нано-материали и диаманти (общо 6 труда – № 5, 7, 10-13); III. Електрокристализация от разтвори и високотемпературни стопилки (общо 3 труда – № 3, 6 и 26,) и IV. Експериментални, теоретични и симулационни изследвания на силициеви вицинални кристални повърхности (общо 12 труда – № 14-23, 27 и 28).

Ще обърна внимание и на активното участие на д-р Богдан Рангелов в общо 6 национални и международни научноизследователски проекта през периода 2006-2011 г., описани в Приложение 10 на материалите по конкурса. Заслужава да се отбележат и участията му с доклади в международни и национални научни конференции, представени в Приложение 11.

В следващата част на рецензията ще представя накратко и моето мнение за основните научни и научно-приложни приноси в трудовете от гореспоменатите четири категории.

¹ Номерацията съответства на тази от приложения Списък на всички трудове (Приложение 5).

4. Основни научни и научно-приложни приноси.

Основен принос на пет труда от първата група, (№ 1, 2, 4, 8 и 9), е провеждането на систематични прецизни изследвания на съдържащия се в атмосферата прах, както естествен така и дължащ се на технологични процеси в промишлени предприятия в провинцията и в София Център и София Изток. С помощта на рентгенов микросондов анализ и прецизна електронномикроскопска техника е получена информация за химическия състав, морфологията и структурата на праховите частици. Според авторите на проведените изследвания, наличието на метали като Mn, Cu, Zn и Pb се дължи на производствени промишлени мощности в близост до изследваните райони. Изучена е и кинетиката на кристализация на чисти водни капки и на такива съдържащи прахови частици, като е получена информация за скоростта на зародишообразуване на ледени кристали в зависимост от типа на замърсителите, които очевидно играят ролята на активни центрове за процеса на фазообразуване. Считам, че приносите на тези пет труда са особено важни, доколкото те предлагат чисто научен подход за изясняване на процесите, водещи до замърсяване на околната среда. Накрая, в другите два труда от тази група (№24 и 25) е предложен и метод за преработка на вторични промишлени и битови отпадъци и получаване на нови материали с подобрени механични свойства.

Основен личен принос на Б. Рангелов в три от втората група трудове, а именно № 5, 7 и 13 е прилагането на методите на сканиращата (SEM) и трансмисионната (ТЕМ) електронна микроскопия за определяне на морфологията и структурата на въглеродни нанокластери получени при дъгово разпръскване в атмосфера на аргон и фероцен. В други три труда от тази група (№ 10-12) е разработен метод за нарастване на натурални и синтетични бездефектни диамантени кристали с размери от порядъка на 10-100 μm в кварцови ампули при температури в интервала 1000 - 1400К и налягане близко до атмосферното. Преситената матерна фаза е фин прах от кристален или аморфен въглерод с линейни размери на зърната от порядъка на 10-100 nm. Методът е патентован от Патентното ведомство на Република България през 2004 г.

Третата група трудове (№ 3, 6 и 26) са посветени на процесите на електрокристализация и аз мога убедено да заявя, че и трите труда са на високо научно ниво. Първият от тях (№ 3) представя информация за условията на електрохимично отлагане на тънки филми от CdS из стопилка от CdCl₂, Na₂SO₄ и LiCl-KCl евтектична смес при температура 352° С. Отлагането протича в атмосфера от аргон, върху електроди от стъкло покрито с електропроводящ оксиден филм при постоянен ток от порядъка на 0.4 mAcm⁻². Проведени са и електронно-микроскопски и рентгенографски изследвания на състава и структурата на получените кадмиево сулфидни филми. Ще отбележа, че високотемпературното електрохимично отлагане изисква не само специална апаратура и компетентни експериментатори, но и специфични мерки за безопасност. В този смисъл, получената от авторите информация за състава, структурата и повърхностната морфология на кадмиево-сулфидните филми е особено полезна, както по същество така и за сравнение с такива филми получени по други експериментални методи. Съществен принос на вторият труд на д-р Богдан Рангелов (№ 3) в областта на електрокристализацията е определянето на експериментални условия и разработването на метод за дотиране на проводящи полимерни филми с галваностатично и потенциостатично отложени медни кристали. В случая освен провеждането на електронно-микроскопски и рентгенографски изследвания е изучена и кинетиката на електрохимично зародишообразуване и растеж на медни кристали в полианилиновите слоеве. Последният от тази група трудове (№ 26) може да бъде отнесен към напоследък все по-интензивно развиващата се област на водородната енергетика и е свързан с изучаване на структурните характеристики и активността на титанов оксид-съдържащи катализатори за разлагане на вода. Трудът е публикуван в съавторство с колеги от Университета „Св.Св. Кирил и Методи“ в Скопие, Македония. В заключение ще обърна внимание и на обстоятелството, че именно трите труда на кандидата от тази група са и най-често (общо 22 пъти) цитирани в международната научна литература.

Последната група от общо 12 труда на д-р Б.Рангелов (№ 14-23, 27 и 28) съдържа, както експериментални (№ 14 и 28), така и теоретични и симулационни изследвания (№ 15-22) на растежа на силициеви кристали и по-

специално на поведението на вициналните кристални стени. Трудовете от тази група на Б.Рангелов са проведени в съавторство, както с български, така и с чуждестранни учени от Франция, Япония и Китай (Хонг Конг). Особено внимание се обръща на процесите на групиране на моноатомни стъпала при растеж на силициев $\langle 111 \rangle$ кристални стени из газова фаза, при пропускане на електрически ток през растящият кристал – така нареченият “step bunching”. Явлението е наблюдавано за пръв път от руският учен А.Латишев през 1989 г. и от тогава е предмет на интензивни теоретични и експериментални изследвания, както в чужбина, така и у нас. Именно в тази област, д-р Богдан Рангелов се проявява не само като отличен експериментатор, но и като задълбочен теоретик с вкус не само към аналитична теория, но и към симулационни изследвания. По мое мнение, един от най-съществените приноси на д-р Б. Рангелов в тази област е предложеното от него и С. Стоянов (Трудове № 16, 19, 21) нестационарно решение на класическото уравнение на Бъртон, Кабрера и Франк за растеж на кристални стени из газова фаза чрез повърхностна дифузия на адатоми при отчитане и на електромиграцията под действие на електрически ток. Тук трябва да се отбележат и приносите в трудовете на Б.Рангелов и И.Марков (№ 18 и 20), отчитащи несиметричност при присъединяването и откъсването на дифундиращите по терасите силициеви атоми към по-високи и по-ниски стъпала (ефект на Ерлих-Швьобел), както и ефекта на “прозрачност” на стъпалата. Внимание заслужават и приносите в трудовете на Б. Рангелов и В. Тончев (№ 15, 17, 22 и 23), описващи резултатите от числени пресмятания и компютърни симулации на растеж на кристални повърхности. Четири от трудовете на Б.Рангелов, а именно № 14, 16, 18 и 19 са включени в дисертацията му за образователната и научна степен „доктор”, защитена отлично от него през 2009 г. Накрая, труд № 27 на Б.Рангелов и В. Тончев предлага на читателите едно научно-популярно описание на формирането на спирални и дендритни структури при процесите на кристален растеж, което би представлявало интерес и за неспециалисти в областта.

В заключение, считам че трудовете на гл. асистент д-р Богдан Рангелов могат да се характеризират като обогатяване на съществуващи знания и теории и приложение на научни постижения в практиката.

5. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература.

По трудовете на Богдан Рангелов до момента са забелязани общо 36 цитата, между които 33 от чужди и 3 от български автори. Практически всички цитати са в работи, публикувани в авторитетни международни списания, като *Physical Review B*, *Electrochimica Acta*, *Langmuir*, *Journal of Electroanalytical Chemistry* и др. Приложеният списък не съдържа цитати от съавтори на д-р Б.Рангелов в цитираните публикации.

6. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата.

Нямам критични бележки по същество към научните трудове на кандидата. Ще отбележа едно несъответствие между номерацията на трудовете в приложените два списъка и подреждането на отпечатъците от трудовете, а именно: отпечатъците на трудове № 2 и № 3 от списъците са поставени под № 3 и № 2 в папката с документи по конкурса. Това, разбира се, е не особено съществена, чисто техническа грешка.

7. Лични впечатления на рецензента за кандидата.

Личните ми впечатления от кандидата в този конкурс, гл.асистент д-р Богдан Ставрев Рангелов са отлични – харесвам го и като учен и като човек. Компетентен, услужлив, добронамерен и неконфликтен той заслужено се радва на добрите чувства и уважението не само на ръководството, но и на целия личен състав на Института по физикохимия „Акад. Ростислав Каишев”, БАН.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трудовете на гл.асистент д-р Богдан С. Рангелов са на високо научно ниво и отговарят напълно на изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент” в Института по физикохимия “Акад. Р.Каишев” БАН. Самият той е отличен специалист (талантлив експериментатор и теоретик), заемащ, както казах вече и по-горе, една извънредно престижна длъжност в Института по физикохимия – и.д. ръководител на Лаборатория „Електронна Микроскопия” – и справящ се безупречно с тази отговорна задача.

Всичко това ми дава основание убедено да препоръчам на уважаемото Научно жури да гласува ЗА заемане на академичната длъжност „доцент” по специалността Физикохимия от гл. асистент д-р Богдан Ставрев Рангелов, като препоръча на Научния Съвет на Института по физикохимия „Акад. Ростислав Каишев” БАН да вземе положително решение в този смисъл.

Рецензент:

(проф. дхн Александър Атанасов Милчев)

24. 06.2011 г.

София