

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурса за заемане на академичната длъжност “доцент” по научно направление 4.1. “Физически науки”, научна специалност “Структура, механични и термични свойства на кондензираната материя” в Химикотехнологичен и Металургичен Университет, обявен в ДВ бр. 102 /21.12.2012 г.

Кандидат: Ружа Георгиева ХАРИЗАНОВА, главен асистент, доктор.

Рецензент: Пламен Костадинов ПЕТКОВ, професор, д-р, инж. (Х Т М У)

1. Общи положения и кратки биографични данни за кандидата.

Конкурсът за заемане на академичната длъжност “доцент” е обявен в ДВ бр.102/21.12.2012 год. за нуждите на Химикотехнологичен и Металургичен Университет. В конкурса участва един единствен кандидат – гл. ас. д-р Ружа Георгиева Харизанова – кат.”Физика” на същия университет.

Ружа Харизанова е родена през 1974 г. в гр. София. През 1992 г. завършва с отличие средното си образование в 31 Гимназия “Димитър Полянов” и постъпва във Физическия факултет на Софийския Университет. Висше образование завършва през 1997 г. със степен - магистър по Физика на твърдото тяло. През 1999 завършва като частен ученик и Първа Английска гимназия с придобита филологическа правоспособност. Същата година, след успешно издържан конкурс, постъпва като хонурован асистент в кат.”Физика” на ХТМУ. В периода 2002 г. – 2005 г. разработва дисертационен труд в Otto-Schott Institut, Fridrich Schiller Universitaet в град Йена, ФР Германия. През 2005 г. защитава блестящо дисертация на тема „Електропроводност на стъкла с високо съдържание на желязо” и получава научната степен “**Доктор по естествени науки**”. През същата година е назначена на изборна длъжност – “главен асистент” в катедра “Физика”. В последните години проявява изключителна активност в педагогически аспект, рефлектираща в подготовката на редица учебни програми в трите ОКС на изключително високо ниво.

Научната дейност на д-р Харизанова, която ще бъде анализирана по-долу, е в областта на Физика на твърдото тяло и в частност – структура, електрични и магнитни свойства на оксидни стъкла за приложение в микроелектрониката и сензориката.

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

Главен асистент Харизанова се представя на конкурса със значителна по обем научна продукция, добре популяризирана в специализирани международни и национални научни списания, както и на реномирани международни научни форуми. Прави изключително добро впечатление и големият набор от преподавателски активности реализирани от кандидата. Тези констатации могат да се обосноват от следните наукометрични и дидактически показатели:

- а) Научни публикации – **26** бр., които могат да се разделят на следните групи:
 - публикации в специализирани международни списания с ИФ – **15** бр.;
 - публикации в специализирани списания без ИФ и доклади на международни научни форуми, отпечатани в пълен текст – **11** бр.;
- б) Автореферат на защитена докторска дисертация – **1** бр.;
- в) Участие с доклади на международни научни конференции, – **29** бр.;
- г) Ръководство и участие в научно-изследователски проекти – общо **11** бр., в т.ч. финансирани от DAAD, ФНИ и НИС-ХТМУ;

- д) Подготовка на 7 учебни програми за ОКС "Бакалавър" и ОКС "Магистър";
- е) Изготвяне на учебни помагала на немски и английски език – 2бр;
- ж) Подготовка на цикъл лекции за Fridrich Schiller Universitaet, ФР Германия;
- з) Ръководство на лаборатория "Физика на кондензираната материя".

3. Обща характеристика на научно-изследователската и педагогическа дейност

Научната дейност на гл.ас. д-р Харизанова е изцяло в областта на физиката на кондензираната материя – структура на сложни оксидни системи, както и изследвания върху свойствата на тези обекти – електрични, магнитни, физикохимични. Тематично се открояват 2 основни направления, а именно:

- Изследване структурата и някои физични свойства на метални материали и метални оксиди в обемен и тънкослоен вид;
- Изследване на фазообразуването, микроструктурата, кристализацията, електричните и магнитни свойства на многокомпонентни оксидни системи с участието оксиди на един или повече 3d-преходни метали;

Педагогическата дейност на д-р Харизанова е впечатляваща, както по обем, така и по разностранност, в смисъл макар и да е отразена скромно в представените за конкурса материали. Освен изключителната преподавателска натовареност, средно повече от 450 часа в последните години, трябва да отбележа значителния брой подготвени учебни програми, цикъл лекции и учебни помагала. Задължително е да се отбележи и факта, че това гл.ас. Харизанова прави с завидна лекота, както на роден език, така и на немски и английски.

4. Основни научни и научно-приложни приноси на кандидата.

Основните научни приноси са свързани с набирането на нови данни и потвърждаването на вече известни хипотези. Тези приноси имат фундаментално-приложен характер по отношение на изследваните обекти - метални материали, стъкла и стъклокерамики в многокомпонентни оксидни системи с висока концентрация на преходни 3d-метали. Детайлно приносите могат да се групират както следва :

1. Изяснен е механизма на клъстерообразуване в метали с кубична стеноцентрирана елементарна клетка, на базата на молекулярна динамика, като са установени взимовръзките на възникване на различни клъстерни структури. [1].
2. Изследвани са за първи път химичния състав и кинетиката на възникване и нарастване на оксидните филми, получени върху повърхността на мартензитна стомана тип MANET с висока концентрация на хром, разработена като потенциален радиационноустойчив материал за изграждането на ядрени реактори. Установена е структурата на полученото защитно оксидно покритие като функция на различно термично третиране и различни работни среди. [2].
3. За първи са синтезирани полупроводникови стъкла в системата $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO}/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ със съдържание на железен оксид над 5 мол% и са изучени микроструктурата и електричните свойства на получените продукти на синтеза, [4, 5, 9, 15, 17].
4. За първи път е наблюдавана комбинация от растящи заедно кристали от магнетит и хематит, както е установено с използване на сканираща електронна микроскопия с приставка за анализ на продуктите от дифракцията на обратно разсеяни електрони (EBSD), [3, 9].

Потвърдена е хипотезата, че фазовият състав на получените кристали и количеството и вида на формираната кристална фаза зависят от масата на стопилката и скоростта на охлаждане.

5. За първи път за стъклата от разглежданата система са определени средните разстояния между съседните Fe йони и тяхната зависимост от концентрацията на железния оксид и изходните суровини – редуциращи и окислителни условия на топене. Показано е, че всички изследвани състави имат Арениусов тип зависимост на електропроводимостта от температурата и отрицателен температурен коефициент на съпротивлението, т.е. полупроводникови електрични свойства. Доказано е, че температурната зависимост на специфичната електропроводимост доминира над честотната за изучените температурен и честотен интервал, [4, 15, 17].

6. Добавянето на втори стъклообразувател към силикатната система с висока концентрация на железен оксид и на амфотерния Al_2O_3 води до възникване на фазово разслояване и кристализация на магнетит в образуваните отслоени капки, което потвърждава хипотезата на Vogel за боросиликатни системи, както е наблюдавано в публикации [7, 12, 14, 16, 18, 19] за системите $\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{B}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{B}_2\text{O}_3/\text{V}_2\text{O}_5/\text{Fe}_2\text{O}_3$.

7. В рамките на системите $\text{Na}_2\text{O}/\text{MnO}/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{B}_2\text{O}_3/\text{V}_2\text{O}_5/\text{Fe}_2\text{O}_3$ е проследено влиянието на втори преходен метал – манган или ванадий върху способността за стъклообразуване и стойностите на електропроводимостта, [8, 10, 11, 13, 19, 21-24]. Присъствието на манган води до стабилизиране на стъклената структура, но намалява електропроводимостта. За първи път е установено, че в системата $\text{Na}_2\text{O}/\text{MnO}/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ не е необходимо добавянето на редуциращи агенти за получаването на магнетит без съпътстваща кристализация на хематит в процеса на охлаждане на стопилката [8, 10, 11] или при прилагане на подходящи програми температура-време за изучаване кристализационните процеси в стъклата от споменатата система. Добавянето на ванадий не води до увеличаване на електропроводимостта спрямо същите състави без ванадиев оксид, но намалява температурата на топене на системата и способства за появата на хематит като кристална фаза при температури на топене около 1300-1350°C за едни и същи изходни състави, [19].

8. Изследван е процесът на кристалообразуване, кинетиката и механизмът на нарастване на съставни core-shell структури в отгряните при различни условия стъкла от манган-съдържащата система [10, 13, 23, 24]. Установено е, че в получените core-shell структури ядрото е обогатено на Fe – състои се на практика от магнетит, а обвивката е съставена от Mn, Fe-съдържаща фаза от типа на яacobсита [13]. За настоящата система е валидна съществуващата вече хипотеза, че нарастването на кристалите се самовъзпрепятства от нарастващия около тях слой, който е обеднен на кристализиращите елементи и обогатен на стъклообразувателите, т.е. характеризира се с по-висок вискозитет и затруднена дифузия на йоните, участващи в кристалната фаза, [11, 13]. Установено е влиянието на стъклената матрица върху фазовия състав на получените кристални фази, [8, 21, 22].

9. За първи път са изучени магнитните свойства на стъклокерамиките, получени чрез отгряване на стъкла от манган-съдържащата система при различни температури за различни времена и е установено, че съставните наноразмерни кристали на желязото и мангана имат суперпарамагнитни свойства при temperиране за 24h на 600°C, [11].

10. Изучени са възможностите за получаване на стъкла и стъклокерамики в системата $\text{LiNbO}_3/\text{SiO}_2$. За първи път са получени аморфни, макар и фазово разслоени, образци в системата $\text{LiNbO}_3/\text{SiO}_2$ за концентрации на литиевия ниобат до 80 мол%, в които след подходящо отгряване кристализира фероелектричната фаза LiNbO_3 [6, 20]. За първи път са получени данни за диелектричната функция на стъклокерамиките. [6].

11. За първи път са синтезирани стъкла и стъклокерамики в системата $\text{Na}_2\text{O}/\text{BaO}/\text{TiO}_2/\text{SiO}_2/\text{B}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$. След отгряването са получени стъклокерамики, в които се предполага, че първо настъпва фазово разслояване и след това – кристализация на сферолити от кубичен BaTiO_3 . Констатирано е, че добавянето на Fe_2O_3 към състава не влияе в разглеждания концентрационен диапазон върху вида и симетрията на получената модификация на BaTiO_3 , [25].

5. Основни дидактически приноси на кандидата

Кандидатът демонстрира завидна активност в основната област за един университет – преподавателска дейност, като използва богат инструментариум – подготовка на лекционни курсове, провеждане на лекционни курсове, подготовка на учебни помагала, ръководство на семинарни и лабораторни занятия, ръководство на учебна лаборатория. Д-р Харизанова се изиявява като основен преподавател в чуждоезиковите специалности – “Verfahrenstechnik” “Material Science”, “Metallurgy”. Един несъмнен връх в преподавателската и кариера е четенето на лекции в един от най-старите германски университети - Fridrich Schiller Universitaet, Jena.

- Разработване на лекционни курсове:

ОКС”Бакалавър” - Обща физика 1 и 2 част, Встъпителен курс по физика на български език, Встъпителен курс по физика на немски език, Материалознание (фазови диаграми и корозия) на немски език – за студентите от специалност “Химични процеси и апарати”, ХТМУ, Термодинамика - Фазови диаграми – за студентите от специалност “Материалознание”, Фридрих Шилер Университет, гр. Йена, Германия, Термодинамика - Корозия– за студентите от специалност “Материалознание”, Фридрих Шилер Университет, гр. Йена, Германия.

ОКС”Магистър” - Полупроводници на английски език,

ОНС”Доктор” - 2-цикъл лекции в рамките на програмата Еразъм, Фридрих Шилер Университет, гр. Йена, Германия - Синтез, микроструктура и транспортни свойства на оксидни стъкла с висока концентрация на 3d-преходни метали, Синтез, микроструктура и електрични свойства на оксидни стъкла с висока концентрация на алкални и 3d-преходни метали.

- Разработване на учебни програми

ОКС”Бакалавър” - “Встъпителен курс по Физика” за всички специалности, преподавани на български език, (2011г.); “Физика I^{ва} част” за специалностите Автоматика и информационни технологии, Инженерна екология и опазване на околната среда, Химично инженерство, Индустриален мениджмънт, бакалавър (2011); “Физика II^{ва} част” за специалностите Автоматика и информационни технологии, Инженерна екология и опазване на околната среда, Химично инженерство, Индустриален мениджмънт, бакалавър (2011г.); “Материалознание (на немски език)” за бакалаври, специалност Химично инженерство (на немски език) (2011); “Физика I^{ва} част” за специалността “Металургия на английски език” (2012);

ОКС”Магистър” - “Физика на твърдото тяло (на английски)” , специалност Материалознание на английски език (2011); “Полупроводници (на английски език)”, специалност Материалознание на английски език (2011);

- Разработване на учебни помагала

1. Physikalische Aufgaben, P.Petkov,R.Harizanova, издателство XTMY, 2009, ISBN 978-954-465-026-1

2. Laboratory Manual : General Physics Part I, R. Harizanova, S. Nedev издателство XTMY, 2012, ISBN 978-954-465-064-3

6. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранна литература.

Трудовете на гл.ас Харизанова представляват съществен принос в областта на физиката на кондензираната материя – многокомпонентни оксидни системи. Те имат отношение както към фундамента на науката, така и към практиката и са получили вече положителна оценка и международно признание, израз на което е доста широкото цитиране на значителна част от тях в научната литература, докладите на автора на престижни международни научни форуми, както и съвместните публикации и доклади с чуждестранни специалисти.

Представена е справка за 31 цитата по отношение на съвкупния научен продукт, което само по себе си е отличен атестат за международното признание на нейната изследователска дейност. Естествено, тук трябва да отбележа и характера на повечето от цитатите, които са свързани с методика на синтез и интерпретиране на резултати от проведените от д-р Харизанова експерименти, което недвусмислено доказва, че научната продукция на младите учени от школата на проф. Кристиан Рюсел е достойствие на световната научна общественост.

От представените за конкурса 26 материала, в 12 тя се явява първи автор, което показва **водеща и роля** при провеждане на по-голямата част от изследванията.

7. Лични впечатления от кандидата

Имах възможността да наблюдавам професионалния път на Ружа Харизанова от постъпването и в кат.”Физика” преди повече от 14 години, - един неимоверно дълъг срок във взаимоотношенията в един научен колектив. Без съмнение тя е един ерудиран, енергичен и все още романтичен преподавател и безпорно талантлив учен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Високата научна и педагогическа квалификация на гл.ас. д-р Ружа Харизанова в областта на физиката на кондензирана материя и специалното материалознание за мен е безспорна. Тя е напълно изграден млад учен с вкус към научно-приложни изследвания с важно значение за практиката. Научните постижения на кандидата свидетелстват за нейната много добра научна подготовка в областта на физиката на твърдото тяло и специално изучаването на широкозонните полупроводници и промяната в свойствата на средите с инкорпорирани наноразмерни кълстери.

По своя обем и качество, всички наукометрични показатели и преподавателски техники на д-р Харизанова надхвърлят значително препоръчителните изисквания за заемане на

академичната длъжност „доцент” в Правилника на Х Т М У за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности.

На базата на всичко гореизложено, препоръчвам Научното жури да предложи на ДС на ДФМТН при ХТМУ, **гл.ас. д-р Ружа Георгиева Харизанова да бъде избрана на академичната длъжност “ДОЦЕНТ”** по научно направление 4.1. “Физически науки”, научна специалност “Структура, механични и термични свойства на кондензираната материя” за нуждите на Х Т М У.

29.03.2013 г., София

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д-р инж. Пл.ПЕТКОВ/