

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор” по специалността 5.6. Материали и материалознание /Технология на полупроводниковите материали и електронните елементи”, за нуждите на Химикотехнологичен и металургичен университет – гр. София

Рецензент: проф. д-р Йорданка Йорданова Иванова

За участие в обявения от ХТМУ-София конкурс за академичната длъжност „професор” по споменатата по – горе специалност /ДВ, бр. 50 /01.07.2011/ се е явил като единствен кандидат **доц. д-р инж. Ивандя Николова Маркова – Денева.**

1. Кратки биографични данни за кандидата.

доц. д-р инж. Ивандя Николова Маркова – Денева е родена на 03.04.1948 г. в гр. Тетевен. Висше образование по специалността «Химия и технология на полупроводниковите материали» при ВХТИ-София завършва през 1971 г. През периода 1972 – 1975 г. е редовен докторант към катедра «Технология на полупроводниковите материали». След изтичане на срока на докторантурата е назначена на работа като научен сътрудник към НИС при ХТМУ, където работи до 1989 г. Образователната и научна степен «доктор» и е присъдена през 1976 г. Академичната длъжност «главен асистент» заема след конкурс през 1989 г., а научното звание «доцент» и е присъдено през 1996 г. В течение на 15 години и в момента заема тази академична длъжност в ХТМУ. Има натрупан и административно-управленски опит през тези години: ръководител на катедра /2004-2008 г./; ръководител на направление /2008 – до момента/; организатор учебна работа в катедрата; курсов ръководител; член на учебния съвет при ФММ; два мандата член на ФС при ФММ.

Провела е няколко краткосрочни специализации в Университети в Русия, Англия, Франция и поддържа дългогодишни научни контакти с колеги от Университета в гр. Нант, Франция.

2. Характеристика на научните интереси, публикационна дейност, оценка на приносите в трудовете на кандидата.

В конкурса, кандидатът участва със 100 научни труда, 4 учебника и 1 електронен справочник. 42 от научните трудове и 1 учебник са вече рецензирани и използвани от кандидата при получаването на образователната и научна степен «доктор» и званието «доцент». Остават за рецензиране 58 научни труда, 3 учебника и електронен справочник. Трудовете са разпределени както следва: монографичен труд; 10 публикации в чужди списания с импакт фактор; 30 в специализирани български списания; 16 в сборници от конференции с редактор; 1 патент. Освен монографичния труд още 5 от публикациите са самостоятелни, останалите в съавторство, като в 19 от тях, кандидатът е първи автор, в 10 – втори автор и в 10 – на трето място. Представеният списък на забелязани цитати в литературата е общо 27 цитата, от които 17 са от чужди автори, 6 от български автори и 4 в дисертационни работи. Представен е списък за участие в разработването на 38 договорирани теми с различни организации, на 14 от които доц. Маркова е била ръководител. 3 от научните разработки са внедрени в практиката.

Както се вижда от представените по – горе данни за кандидата е характерна значителна научна активност, отличаваща с постоянство през цялата досегашна кариера, която като количествени показатели надвишава приетите допълнителни критерии в Правилника на ХТМУ към академичната длъжност «професор».

Научните интереси на доц. Маркова са насочени в две важни научни направления:

- Прилагане на метода на бор-хидридна редукция за получаване на метални наночастици, наножици, нанокompозити, тяхното охарактеризиране и изучаване на процесите протичащи на граничната повърхност твърда фаза / твърда фаза, твърда фаза / течна фаза, твърда фаза / газова фаза предвид бъдещи приложения на материалите.

- Стъклообразуване, фазово равновесие и свойства на стъклата в халкогенидни и смесени оксихалкогенидни системи.

Първото научно направление се отнася до една актуална за съвременното материалознание тематика свързана с изучаване особеностите на наноматериалите, подходите за синтез, структури и по-важни свойства за приложение основно в катализата, в електрохимични процеси и др. Това направление е ново за кандидата, което се развива съвместно с докторанти и сътрудници от БАН след първото хабилитиране. В това направление са 70% от публикациите на кандидата /трудовете от № 1 до №41 от списъка с публикациите/.

По-подробното ми запознаване с тези трудове показва, че проведените изследвания са задълбочени, целенасочени, експерименталните данни се потвърждават чрез комбинираното

използване на няколко съвременни метода за анализ /РФА, ИЧ спектроскопия, СЕМ, БЕТ, XPS и др./, което позволява правилно анализиране и оформяне на крайните изводи и постигнати приноси в тях. Приносите са научни и научно-приложни и се отнасят до следното:

- За първи път са проведени системни сравнителни изследвания свързани с прилагане на метода борхидридна редукция за получаване на наноразмерни материали с различен състав /Co, Ni, Fe, Cu и техни комбинации/ чрез използване на различни изходни прекурсори, променящи се хидродинамични условия на смесване, в присъствие или отсъствие на магнитно поле при синтезите.

- Намерени са оптималните технологични условия, вид и концентрация на изходната метална сол, съотношение метал / редуктор и рН на разтвора за получаване на наночастици /наножици/ с възпроизводим състав, морфология и структура. Доказано е, че най-подходящата концентрация на изходната сол е 0,086 моларен разтвор, на редуктора 0,16 моларен разтвор, смесени в равни обеми при поддържащо се $\text{pH} = 2$ на разтвора. Това гарантира получаването на качествени наночастици без присъствие на нежелани странични фази от оксиди и хидроксиди върху повърхността им.

- Получени са нови данни за влиянието на анионният състав NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Br^- на кристалохидратните метални соли върху формата и размерите на наноматериалите. Потърсена е връзка между вида и силата на формиращите се химични връзки и механизма на зародишообразуване. Доказано е, че анионите Cl^- , Br^- формират сферични наночастици, по-силни едноименни метал-метал връзки и се реализира 3Д моделът на зародишообразуване, докато присъствието в разтвора на анионите NO_3^- , SO_4^{2-} води до формиране на по-здрави смесени метал – бор, водород връзки, нишковидни по форма наночастици и се реализира 2Д моделът на зародишообразуване. Оригиналноста на тези резултати е защитена с патент /№58 от списъка/.

- Важни научно-приложни приноси са получени при изучаване ролята на видът на носителя SiO_2 , SiMCM, AlMCM/ неговото съдържание и начина на омокряне на повърхността му върху формата и размера на наноструктурите след редукция, тяхната специфична повърхност и химичен състав. Доказано е, че по-голяма специфична повърхност на носителя /AlMCM/ обуславя и по-голяма специфична повърхност на наночастиците; върху носителите SiO_2 и SiMCM се формират основно наножици, а в присъствие на AlMCM смесено количество наножици и наночастици; Подходът омокряне на носителя от разтвора на редуктора осигурява по-високи стойности за специфичната повърхност на наноматериалите в сравнение с подхода омокряне чрез разтвора на металната сол.

- Установено е, че специфичната повърхност на наноматериалите се влияе и от съотношението метална сол/носител. Ако това съотношение намалява и прекурсора е разтвор на хлориди или бромиди, специфичната повърхност расте, но количеството на включения бор в състава след редукцията намалява, в сравнение с използването на сулфатни или нитратни прекурсори. Най-ниска специфична повърхност се регистрира при участие на сулфатни разтвори.

- Доказана е ролята на магнитното поле по време на синтеза върху процесите на агрегиране, уплътняване на наночастиците и подреждането им във вериги, т.е. в реализирането преимуществено на модела 2Д зародишообразуване.

- Доказани са възможностите на метода инфрачервена спектроскопия за успешното изучаване на процесите протичащи на повърхността на наночастиците /окисление, хидролиза, редукция/ изразяващи се в образуване на различни атомни и молекулни групи, в които химичните връзки са с променлива дължина. Техните валентни трептения се регистрират в спектрите като абсорбционни ивици при различни честоти и променящ се интензитет. Това позволява бързо и лесно да бъдат контролирани технологичните и хидродинамични условия на синтеза на наноматериалите и получаването на възпроизводим по състав и свойства материали.

Второто научно направление е свързано с тематиката преди първото хабилитиране на кандидата и се отнася до изучаване на фазовите равновесия, стъклообразуването и свойствата на стъклата в неизследвани халкогенидни и оксихалкогенидни системи за приложение основно в електрониката и оптоелектрониката /трудове № 42-46, 53-57/. Постигнатите приноси в тях се отнасят до:

- Построен е фазовия образ на политермичното сечение $\text{Bi}_2\text{Se}_3 - \text{SeO}_2$ от трикомпонентната система $\text{Bi} - \text{Se} - \text{O}$. Доказано е, че то не е квазибинарно, а има сложен ход с образуване на две смесени фази при съотношение 1:1 и 1:2.

- Построен е фазовия образ на политермичното сечение $\text{SeO}_2 - \text{Bi}_2\text{O}_3$ от трикомпонентната система $\text{Bi} - \text{Se} - \text{O}$. Доказано е образуването на 4 химични съединения, доказан е техния характер на топене, температурите и местата на евтектиките между тях.

- Изучени са диаграмите на състояние на двукомпонентните системи $\text{InSb} - \text{SnTe}$ и $\text{InSb} - \text{Ag}_2\text{Te}$. Определени са границите на формиращите се твърди разтвори, температурите и съставите на евтектиките.

- Получени са нови данни за областите на хомогенно стъклообразуване и по-важните свойства на стъклата от няколко тройни системи със състав: $\text{Se} - \text{Ge} - \text{Zn}$, $\text{GeSe}_3 - \text{ZnSe} - \text{Ag}_2\text{Se}$, $\text{GeSe}_3 - \text{ZnSe} - \text{AgI}$ и $\text{TeO}_2 - \text{GeSe}_3 - \text{CdTe}_2$. Потърсена е корелационна зависимост

между вида на фазовата диаграма, склонността към стъклообразуване и изменението в характера на свойствата на получените стъкла.

3. Оценка на монографичния труд

Монографичният труд е рецензиран, излязъл от печат и е озаглавен „Синтез и изследване с инфрачервена спектроскопия на наноматериали”. Той е с обем от 235 стр., включени 165 фигури, 16 таблици и 416 литературни източника. Разделен е на 2 части. В първата част е направен анализ в особеностите на наноразмерното състояние, свойствата на наночастиците, нанотехнологиите и техниките за създаване на завършени висококачествени продукти. Във втората част са обобщени експерименталните резултати от многогодишните изследвания на кандидата, систематизирани в няколко глави: 1. Синтез на метални сферични наноразмерни частици чрез борхидридна редукция. 2. Синтез на нишковидни наноразмерни материали чрез борхидридна редукция. 3. ИЧ спектроскопско изучаване на гранични повърхности твърда /твърда, твърда /течна и твърда/газова фаза.

Цитирани са всички трудове отнасящи се до първото научно направление, а оценката на постигнатите научни и научно-приложни приноси в тях бе направена по-горе.

4. Педагогическа дейност и оценка на учебните помагала представени от кандидата.

Съществен елемент при оценката на доц. Маркова във връзка с участието ѝ в конкурса за професор е нейната педагогическа дейност. Тази дейност е богата и разнообразна и се изразява в четене на лекции по няколко учебни дисциплини от учебните планове на студентите от професионално направление „Материалознание” степен „бакалавър” и „магистър” с общ хорариум 165 часа /Материалознание в електрониката, Технология на дълбокото пречистване на веществата, Наноматериали, Нискотемпературни методи за получаване на наноструктури/. Има осигурено пълно натоварване за следващите три учебни години. Нямам лични впечатления от тази дейност, но съм впечатлена от много високата студентска оценка, която е получила при анкетирането на студентите от тяхната специалност, която приемам като положителна атестация за нейната работа като преподавател. Доц. Маркова е ръководила 5 редовни докторанта /3 от които успешно защитили/, 2 специализанта и 53 дипломанта. Много добро впечатление прави фактът, че голяма част от докторантите и студентите са участвали в разработването на нейни научни проекти и са представили постер-доклади на организирани научни сесии в ХТМУ. Със средства от програма Еразмус е оборудвана специална лаборатория по ИЧ спектроскопия, която се използва при обучение на студентите и докторантите. Канена е като лектор в Университета в гр. Нант, Франция. Активно е нейното участие в разработването на учебни

планове, учебни програми, в учебния съвет към ФММ, в организирането и провеждането на учебни и производствени практики.

В конкурса тя участва с 3 нови помагала, 2 от които са излязали от печат, а 1 е електронно копие, съответстващи на дисциплините „Дълбоко пречистване на веществата”, „Мембранни процеси за дълбоко пречистване на веществата” и „ИЧ спектроскопията като метод за изследване на наноструктурирани материали”. Всички са рецензирани от специалисти. Съдържанието им е напълно съобразено с учебните програми по дисциплините, по които кандидата чете лекции, написани са на разбираем език, много добре оформени и илюстрирани. Безспорно същите ще бъдат полезни на студентите и докторантите при тяхната подготовка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Налице е кандидат с продължителен научно-преподавателски стаж /35 години, от които 22 като преподавател и 15 като доцент/, с доказан педагогически и административно-управленски опит. През целия период на кариерно развитие е развивала активна научно-изследователска дейност във важни области на материалознанието свързани с получаването и охарактеризирането на нови наноматериали, с изучаване на фазовите равновесия, области на стъклообразуване и свойствата на нови халкогенидни и оксихалкогенидни стъкла. Постигнати са безспорни научни и научно-приложни приноси. Безспорна е и високата квалификация като педагог и научен ръководител, успял да изгради екип от млади кадри с насоченост за работа и бъдещо развитие в областта на материалознанието. Оборудвана е и изградена нова учебно-изследователска лаборатория. Постигнатите наукометрични показатели надхвърлят изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и допълнителните критерии към Правилника приети от ХТМУ, чл. 49 и чл. 50 за заемане академичната длъжност „професор”.

Всичко изложено по-горе ми дава основание с убеденост да гласувам положително в научното жури за присъждане на академичната длъжност **„ПРОФЕСОР”** по научната специалност 5.6. Материали и материалознание /Технология на полупроводниковите материали и електронните елементи/ на доц. д-р инж. **Иваня Николова Маркова – Денева.**

26.10.2011

София

Рецензент:

/проф. д-р Йорданка Иванова/