

# С т а н о в и щ е

от проф. дхн Иван Панайотов,

**катедра Физикохимия на ФХФ на СУ „Св. Климент Охридски-пенсионер по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“ в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление 4.2. Химически науки (Физикохимия-Колоидна химия)**

Конкурсът е обявен в ДВ бр. 33/17.04.2018 г. за нуждите на катедра по Физикохимия на ХФ на ПУ „Паисий Хилендарски“. В конкурса участва като единствен кандидат д-р Димитър Николаев Петров, гл. ас. в катедрата по Физикохимия на Пловдивския университет. Д-р Димитър Петров е роден на 9.01.1980 г. През 2002 г. завършва с мн. добър успех магистърска степен по химия в ПУ, а през 2012 защитава успешно докторантура по електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя в Института по физика на твърдото тяло на БАН.

Представени са всички изискуеми документи по конкурса.

## **Обща характеристика на дейността на кандидата**

### Научна продукция

В цялата си научна активност г-н Петров проявява определен интерес към свойствата на съединения на лантаноидите и наноразмерни структури от тях. От приложна гледна точка интересът към подобни метални наноструктури с особени механични, електрични и магнитни свойства нараства вълнообразно. Началото на тези изследвания е положено в докторската му дисертация, основана на 5 публикации и много успешно развивано в 19-те работи, представени за конкурса. Ще коментирам накратко някои от най-важните получени резултати.

Доколкото конкурсът е по Физикохимия и Колоидна химия, ще насоча по-голямо внимание към работите с колоидхимична насоченост. В публикации №№ 2, 5, 16 и 18, представени по конкурса и №№ 1 и 2 от докторската му дисертация се изследва получаването и характеризирането на различни наноразмерни материали с интересни физико-технически приложения. Така например в № 2 за първи път са синтезирани нанокристали на холмиев алуминиев гранат ( $\text{Ho}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ , HoAG) по модифициран зол-гел метод на Pechini с използване на ябълчна киселина. Наночастиците със среден размер 40-60 nm са характеризирани като еднофазни чрез рентгенова дифракция (XRD), електронна дифракция на избрана област (SAED), електронна микроскопия с високо разрешение (HRTEM), рентгенова фотоелектронна спектроскопия (XPS). Магнитната възприемчивост на нанокристалния HoAG е измерена при  $T = 2-260 \text{ K}$ , а определената стойност на ефективния магнитен момент е много по-ниска от известната за йона  $\text{Ho}^{3+}$  в свободно състояние и в кристали, съдържащи същия йон. Изследванията в публикация № 5 са върху оксидна нанокерамика, синтезирана чрез електропродене, при което получените влакна са наноразмерни по диаметър.

Общ коментар към тази група изследвания. Получаването на наноразмерни материали по колоидхимичен път в най-общ план все още носи рецептурен характер и

следователно неяснота как да се подбират разтворители, полимери, редукиращи агенти, метални прекурсори и как да се контролира размера и структурата на получените наночастици. За да се отговори на тези въпроси, предварителното изследване на кинетиката и механизма на получаването им е необходим етап. Това разбира се е трудна задача, тъй като възможностите за мониторинг на процесите в реално време са ограничени. Такъв род моделни изследвания трябва да донесат информация за етапите на зародишообразуване и растеж, дали процесът е дифузионно определен и т.н. (La Mer V.K. et al, *J. Amer. Soc.*, 72 (1950) 4847; Watzky M.A., Finke R.G., *J. Am. Chem. Soc.*, 119 (1997) 10382; A. Chanachev, S. Simeonova, P. Georgiev, K. Balashev, Tz. Ivanova, I. Panaiotov, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 508 (2016) 1-7). Естествено, в настоящия етап на изследванията, представени на конкурса, липсват тези отговори по гореспоменатите причини и интересът е насочен главно към изследване на механичните, електрични и магнитни свойства на получаваните наноструктури.

Да отбележа, че тези изследвания на г-н Петров не са останали незабелязани от колоидхимичната научна общност и са най-много цитирани. От общия брой 74 забелязани цитати за 24-те му публикации № 2 е цитирана 8 пъти, № 5 – 8 пъти и № 2 от докторската дисертация – 10 пъти.

В друга група работи №№ 1, 3, 6, 9, 10, 11, 12, 17 и 19 се определя решетъчната константа на изследваните съединения на редките земи по метода на Борн-Хабер. Цикълът на Борн-Хабер е представен графично или чрез последователни уравнения на етапите. Стойностите на  $\Delta_L H^\ominus$ , определени чрез пресмятане, се третират като опитни, защото участващите в цикъла изменения на стандартни енталпии са опитно получени. Сравняват се  $\Delta_L H^\ominus$  с теоретични стойности от сумиране на електростатичните взаимодействия в кристала или с такива, получени по определено емпирично уравнение.

Въпрос? Твърдението, че ъгловия коефициент  $\partial \Delta H / \partial V_m$  е горна граница на модула на еластичност на кристала изглежда правдоподобно, като поставя някои въпроси по отношение на вида на приложените сили (shear, dilatational, bending), на които резултира еластичния отговор. В частност, каква е връзката между еластичния отговор и наблюдаваната анизодиметрия в наноразмерните метални материали?

Заклучение. За получаването и изследването на наноматериали на основата на лантаноиди са подбрани подходящи процедури и методи. Получените резултати са достоверни и с определена научна стойност и потенциално приложение. Те представят г-н Петров като способен изследовател. Той показва много добри умения и в организацията на изследванията съвместно с водещи лаборатории от България и чужбина. Плод на тази му активност са 19-те публикации в международни списания с общ импакт фактор 27.447, представени на конкурса – общо 24 заедно с 5-те в основата на докторската му дисертация. Резултатите са представени на 11 международни конференции, от които 3 в чужбина. Общият брой 74 на забелязаните цитати потвърждава, че г-н Петров е вече приет в научната общност, работеща в това направление.

Наукометричните данни определено надхвърлят специфичните изисквания на ХФ на ПУ, с които се запознах.

Педагогическа дейност

Педагогическата дейност е представена добре в документацията и също удовлетворява изискванията на ХФ на ПУ.

**Общо заключение**

Становището ми, изложено подробно по-горе показва, че кандидатурата на гл. ас. д-р Димитър Николаев Петров напълно съответства на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и специфичните изисквания на ХФ на ПУ и аз препоръчвам на уважаемото жури да предложи на ФС на ХФ на ПУ да избере г-н Петров за доцент по физикохимия-колоидна химия.

София, 20.08.2018 г.

Представил становището:  
(проф. дхн Иван Панайотов)