

ЕКСПЕРТНО СТАНОВИЩЕ

От

Йордан Тодоров Муховски – доц. Доктор, ИМК-БАН

Относно конкурсни материали

за заемане на академичната длъжност ДОЦЕНТ,

(професионално направление 4.2. „Химически науки”)

(научна специалност „Неорганична химия”)

Конкурсът е обявен в ДВ брой 10/03.02.2012

Единственият кандидат в конкурса – д-р Йовка Иванова Косева заема от 2001 г. длъжността гл. асистент (н.с. I ст.) в лабораторията „Високотемпературни оксидни материали” към Институт по Обща и неорганична химия при БАН. Преди това, в същата лаборатория, е заемала последователно длъжностите асистент (от 1991 г.) и гл. асистент – н.с. II ст. Завършва висшето си образование през 1988 г. като магистър - Неорганична химия - в Химическия факултет към Софийски университет „Св. Климент Охридски”.

През повече от 20 годишната си научна дейност кандидатката е натрупала солиден опит в израстването и охарактеризирането на най-разнообразни оксидни кристални системи с широко приложение и е достигнала експертно ниво в областта. За това свидетелстват броят, импакт факторът и цитируемостта на представените публикации, 14 от които са валидни за конкурса. При това положение професионалната квалификация на кандидатката съответства на специалността на обявения конкурс и тя отговаря на условията за заемане на академичната длъжност доцент, съгласно чл. 29 от ЗРАС в Р България.

Научно-изследователската дейност на Йовка Косева – както е отразена в публикациите – обхваща две обособени направления: първо, израстване на високотехнологични монокристали и моделиране на процесите и второ, синтез на наноразмерни поликристални керамики.

При работата си по първото направление е участвала в усъвършенстване на апаратурите за израстване на кристали от разтвори и дооптимизирането на технологичните режими, с цел поевтиняване на продукцията при запазване на качествата на синтезираните кристали, които са с най-разнообразно приложение. Така изследваната от кандидатката тройна и четворна системи $K_2O-P_2O_5-TiO_2$ и $K_2O-P_2O_5-TiO_2-WO_3$ дава възможност за израстване на монокристали от калиевия титанилфосфат $KTiOPO_4$, притежаващи специфични нелинейно-оптични характеристики, обуславящи приложението им в разнообразни лазерни системи. Кандидатката е приложила ефикасни способи за модифициране на свойствата на тези монокристали чрез дотиране с подходящи йони, чрез което се постига контролируемо изменение на параметрите на елементарната клетка, йонната проводимост и оптичните характеристики на материала. Резултатите позволяват да се снижи продължителността на процеса до 120 часа при запазване на уникалните свойства на кристалната структура.

Независимо изследване включва израстване на монокристали от $KTiOPO_4$ дотирани едновременно с ниобий и германий, който действа като структурен стабилизатор, а добрите характеристики на кристалите се съчетават с тяхната изометричност.

Бумът през последното десетилетие в търсенето на свръхпроводящи материали е обусловил, очевидно, проведените от кандидатката изследвания със стронциев титанат SrTiO_3 , чиито кристали имат параметри на елементарната клетка сходни с тези на оксидните свръхпроводникови материали, което ги прави подходящи като подложка за моделиране на епитаксиални свръхпроводникови тънки слоеве. Установен е контрол върху разтворимостта на съединението чрез вариране на съотношението между литиевия и борния окиси изходната четворна оксидна система. В условия на висока температура и налягане в кислородна среда е установена свръхпроводимост и на друг тип кристали – La_2CuO_4 .

От изследване на фазовата диаграма на системата $\text{SrO-TiO}_2\text{-Li}_2\text{O-B}_2\text{O}_3$ е синтезирано за първи път кристаното съединение $\text{SrLi}_2\text{Ti}_6\text{O}_{14}$, където присъствието на литиеви йони обуславя неговата висока йонна проводимост за използване в литиево-йонни батерии. Изучени са и структурни аналози на $\text{SrLi}_2\text{Ti}_6\text{O}_{14}$ – монокристали, получени слез заместване на стронция с барий, олово или калций, които, освен като йонни проводници, са перспективни да бъдат използвани в електрохимични газови сензори.

Други две кристални фази ($\text{SrLiCrTi}_4\text{O}_{11}$ и $\text{SrLiFeTi}_4\text{O}_{11}$) са синтезирани за първи път от кандидатката и се оказват подходящи за различни електрохимични устройства.

Второто направление от научната дейност на кандидатката е свързано със синтеза на високоплътни прозрачни керамики, които се считат с голям потенциал за приложение в оптиката, електрониката и лазерната техника. В сравнение с монокристалните съединения, керамиката притежава изотропни свойства и изготвянето ѝ е значително по-малко време и енерго-емко. Освен това с помощта наодходящи матрици се постигат желани форма и размер на елементите. Изучено е алуминиевият волфрамат ($\text{Al}_2(\text{WO}_4)_3$), който, освен че притежава висока йонна проводимост, е и удобна матрица за дотиране на Cr^{3+} което го прави конкурентен материал на съответния монокристал за използване в пренастройваеми лазери.

При активно участие на д-р Косева са разработени са различни методи за синтез на нанопрахове като: твърдофазен синтез със или без механоактивиране и метод на съутаяване. Съобщават се за първи път резултати от синтез на нанопрахове от чисти и дотирани с Cr^{3+} твърди разтвори от системите $\text{Al}_2(\text{WO}_4)_3\text{-In}_2(\text{WO}_4)_3$ и $\text{Al}_2(\text{WO}_4)_3\text{-Sc}_2(\text{WO}_4)_3$, осъществявани по метода на съутаяването. Дискутират условията за получаване на частици с различни размери и структурните промени в реда от тези твърди разтвори. Показано е, че орторомбичната структура се запазва при съставите от чист $\text{Al}_2(\text{WO}_4)_3$ до $\text{Al}_{0.9}\text{In}_{1.1}(\text{WO}_4)_3$, а по-богатите на индий разтвори са моноклинни.

Друго изследвано съединение е натриево-алуминиевият волфрамат, който, благодарение на висока специфична абсорбция и широк емисионен спектър е с приоритет за използване в лазерната техника, а дотиран с хромни йони е подходящ като активна среда в самонапомпващ се тип лазерни системи. Получаването на нанопрахове от това съединение по методите на класическия

твърдофазен синтез, тези на зол-гел или чрез съутаяване при стехиометрично съотношение на компонентите са неприложими, защото не водят до получаване на чиста фаза. Кандидатката участва активно в разработката на оригинална методика, включваща съутаяване на изходните съставящи съединения до водоразтворими волфраматни фази с последващо високотемпературно стабилизиране до получаване на добре оформени частици с микронни размери.

Всички синтезирани са подложени системно на рентгенофазови, ДТА и електрономикроскопски анализи. СЕМ и ТЕМ анализи и резултатите са интерпретирани адекватно от кандидатката.

Направеният кратък преглед на публикуваните резултати на д-р Косева показва, че научните ѝ приноси се простират в: разработване и специфично прилагане на широка гама от методи за синтез, охарактеризиране и сравнителен анализ на монокристални и прахови неорганични материали; изясняване на процесите и факторите управляващи структурните превръщания на изходните системи в твърдофазни такива; подходящо от практическа гледна точка моделиране и модифициране на различни кристални фази, както и наноматериали с уникални свойства, за приложението им в лазерната техника, електрохимията и практически цялата област на материалознанието.

По показателите средна цитируемост и H-индекс, кандидатката задоволява изискванията на Вътрешният правилник в ИОНХ-БАН. Допълнителни показатели, приложими за специалността и свързани пряко с научно-изследователската дейност на д-р Косева са двете ѝ специализации в реномирани европейски лаборатории и участие като член от колективите в осъществени научни проекти финансирани по Европейска шеста рамкова програма и фонд „Научни изследвания”, както и реализацията на редица съвместни проекти с чуждестранни организации в рамките на междуакадемични договори и споразумения.

В заключение считам, че нивото на научната и експертна дейност, както и наукометричните показатели на гл. асистент д-р Йовка Косева отговарят напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Р България и на правилниците за неговото приложение за заемане на академичната длъжност „доцент”. Кандидатката е изграден учен с висока квалификация и опит на специалист по кристален растеж и методите на синтез на кристални вещества и технологични керамики от нанопраховете. Тя е изявен експерт по съвременните методи на синтез и в областта на кристалографията.

Поради това препоръчвам на почитаемото Научно жури да одобри нейната кандидатурата за заемане на академичната длъжност “доцент” по научна специалност „Неорганична химия” (01.05.02).

София, 4 юни, 2012 г.

(Доц. д-р Йордан Муховски)