

## СТАНОВИЩЕ

по конкурс за доцент по специалност Неорганична химия,  
обявен от Институт по обща и неорганична химия, БАН  
в ДВ, брой 10 от 03.02.2012 г.,  
с единствен кандидат: гл. асистент д-р Йовка Иванова Косева,  
от член на научното жури: проф. дхн Весела Цветанова Цакова-Станчева

Йовка Косева започва професионалната си кариера през 1988 г. като химик в Инстута по обща и неорганична химия (ИОНХ), БАН. Тя заема последователно длъжностите научен сътрудник III, II и I степен и понастоящем е главен асистент в същия институт. През 1998 г. защитава дисертация за получаване на образователната и научна степен „доктор” на тема „Физикохимични свойства на някои високотемпературни разтвори и израстване на монокристали от чист и дотиран калиев титанилфосфат”. Специализирала е в престижни чуждестранни институции, известни с изследванията си в областта на кристалния растеж - лаборатория „Кларендон”, Оксфордски университет, Англия и Институт по физика на кондензираната материя, Бордо, Франция.

В документите за конкурса гл. асистент Косева е представила списък с общо 18 публикации, от които 16, отпечатани в списания с импакт фактор, 1 – в списание без импакт фактор и 1 – в сборник от конференции. Само 4 от общия брой научни публикации са били предоставени за придобиване на образователната и научна степен „доктор”. В осем от публикациите д-р Косева е първи автор, в пет от тях – втори автор и в две от тях – трети автор, което е индикация за значителния и принос в изработването на тези трудове. До момента по публикациите в съавторство на Й. Косева са забелязани 98 цитирания, повечето от които са от чуждестранни автори. Нейната публикационна дейност се характеризира с индекс на Хирш  $h=6$ . По този показател д-р Косева отговаря на специфичните изисквания на Научния съвет на ИОНХ за обявяване на конкурси за доцент, а именно Хирш факторът да е най-малко  $h=5$ .

Главен асистент Косева е представила в документите за Конкурса много подробна авторска справка за приносна характер на трудовете, която адекватно отразява нейните основни научни постижения. Научно-изследователската и дейност е насочена в две основни направления: *а*/израстване и охарактеризиране на монокристали и *б*/синтезиране и охарактеризиране на наноразмерни прахове. Основните научни и научно-приложни разработки по тези две тематики са следните:

## 1. Израстване и охарактеризиране на монокристали (Публикации 1-11)

Основният метод, използван за израстване на монокристали в работите на д-р Косева, е т.н. ‘flux’ метод, който е подходящ за прилагане при използване на вещества, които са инконгруентнотопими и неразтворими във вода и други класически разтворители. С помощта на този метод са постигнати следните основни резултати:

- За първи път са изследвани условията за кристализация на калиевия титанилфосфат ( $\text{KTiOPO}_4$ ) в тройната оксидна система  $\text{K}_2\text{O}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{TiO}_2$  и в четворната оксидна система  $\text{K}_2\text{O}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{TiO}_2-\text{WO}_3$ . Установено е, че за тройната оксидна система оптималният състав на разтвора е със съотношение на изходните вещества  $\text{K}_2\text{O}:\text{P}_2\text{O}_5=0.7:0.3$ , а за четворната оксидна система това съотношение е  $\text{K}_2\text{O}:\text{P}_2\text{O}_5=0.9:0.1$ . Показано е, че присъствието на  $\text{WO}_3$  в разтвора повишава скоростта на израстване 4-5 пъти. (Публикации 1 и 2)
- Намерени са подходящи условия за дотиране на кристалите от калиев титанилфосфат с четиривалентни йони –  $\text{Ge}^{4+}$ ,  $\text{Zr}^{4+}$ ,  $\text{Ce}^{4+}$  (Публикации 5 и 7) и с тривалентни редкоземни йони –  $\text{Nd}^{3+}$ ,  $\text{Tb}^{3+}$ ,  $\text{Er}^{3+}$  (Публикация 6) с цел понижаване на йонната проводимост на кристалите. В тези изследвания са определяни концентрациите на дотиращите елементи в кристалите, коефициентът им на разпределение между кристала и стопилката, влиянието им върху скоростта на израстване на кристала, параметрите на елементарната клетка, йонната проводимост и оптичните характеристики на получаваните кристали. Описани са и експерименти по дотиране на монокристали от  $\text{KTiOPO}_4$  едновременно с ниобий и германий като вторият йон има за цел да стабилизира структурата (Публикация 9). Дотираните с ниобий и германий кристали се оказват изометрични и със сравнително добро качество.
- Получени са монокристали от свръхпроводникови материали - стронциев титанат, ( $\text{SrTiO}_3$ ) и ланатанов купрат ( $\text{La}_2\text{CuO}_4$ ) (Публикации 3 и 4)
- Получени са монокристали от нови съединения с висока йонна проводимост - стронциево литиево титанов оксид ( $\text{SrLi}_2\text{Ti}_6\text{O}_{14}$ ) и негови структурни аналози, някои от които подходящи за приложение в литиево-йонни батерии. (Публикации 8, 10 и 11)

От изброените по тази тематика научни и научно приложни разработки само първата и отчасти втората покриват тези, които са представени за получаване на научната и образователна степен "доктор" (*Публикации 1, 2, 5 и 6*).

## **2. Синтезиране и охарактеризиране на нанопрахове (*Публикации 12-18*)**

Изследванията в това направление са обусловени от необходимостта за контролиране на размера на частиците при получаването на високоплътна прозрачна керамика, като за целта са използвани различни методи на синтез.

- Алуминиев волфрамат ( $\text{Al}_2(\text{WO}_4)_3$ ) е синтезиран чрез зол-гел метод, твърдофазен синтез и метода на съутаяване. Получени са наночастици, чийто размер зависи, както от метода на синтез, така и от температурата на третиране (*Публикации 13, 14, 16*)
- За първи път са получени нанопрахове от чисти и дотирани с  $\text{Cr}^{3+}$  твърди разтвори от системите  $\text{Al}_2(\text{WO}_4)_3\text{-In}_2(\text{WO}_4)_3$  и  $\text{Al}_2(\text{WO}_4)_3\text{-Sc}_2(\text{WO}_4)_3$  по метода на съутаяването. Намрени са условия за получаване на частици с различни размери и са проследени структурните промени в реда от твърди разтвори. (*Публикации 17,18*)
- За първи път чрез подходящо съотношение на изходните вещества и метода на съутаяване са получени нанопрахове от натриево-алуминиев волфрамат ( $\text{NaAl}(\text{WO}_4)_2$ ). Този материал е интересен за лазерната техника, тъй като притежава висока абсорбция и широк емисионен спектър (*Публикация 15*).

Всички публикации, посветени на получаването на нанооразмерни прахове, съдържат подробни изследвания, отнасящи се до размера, морфолгията, фазовия състав и термичното поведение на получените материали.

Научните и научно-приложни постижения по тази тематика са извън тези, представени в докторската дисертация на гл. Асистент Косева.

Във всички изследвания на д-р Косева прави впечатление целенасоченият подход за получаване на материали за конкретни приложения (оптични и лазерни приложения, литиево-йонни батерии) с подобрени свойства (ниска или съответно висока йонна проводимост, разширяване на прозореца на прозрачност) или за получаване на нови материали с очаквани специфични приложения като свръхпроводници, електроди за презареждащи се батерии, електрохимични газови сензори и др. Изследванията на разнообразните по предназначението си нови материали - монокристали и наноразмерни прахове са извършени в рамките на

многобройни проекти (5 национални и 4 международни проекта), в които д-р Косева е била участник. Резултатите от изследванията на д-р Косева са представяни пред редица международни и национални научни форуми.

В заключение, считам, че научната дейност на д-р Косева доказва безспорната и компетентност в областта на получаването на нови материали – монокристали и наноразмерни прахове с помощта на класически и ново разработвани методи. Наукометричните и показатели отговарят на изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент”, включително на тези определени от Научния съвет на Института по обща и неорганична химия. Поради това с дълбоко убеждение изразявам пълна подкрепа за кандидатурата и за заемане на тази длъжност.

Дата 10.06.2012 г.

Изготвил становището:

(проф. дхн Весела Цакова)