

С Т А Н О В И Щ Е

по конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент” по професионално направление 4.2.Химически науки (неорганична химия), обявен в ДВ бр. 47/04.06.2021 г. от Института по обща и неорганична химия-БАН за нуждите на лаборатория „Високотемпературни оксидни системи“

Член на Научното жури: доц. д-р Ружа Харизанова от Химикотехнологичен и металургичен университет, гр.София

1. Общи положения и кратки биографични данни за кандидата

В обявения от Института по обща и неорганична химия – БАН конкурс за доцент по направление 4.2 Химически науки (неорганична химия) за нуждите на лаборатория „Високотемпературни оксидни системи“ - ДВ бр. 47/04.06.2021 - участва един кандидат, гл. ас. д-р Маргарита Кирилова Миланова от ИОНХ-БАН.

Д-р Миланова се дипломира през 1997 г. в СУ «Св. Климент Охридски», гр. София като магистър-химик с професионална квалификация «Химик» и втора специалност «Учител по химия и физика». Тя работи от м. април, 2003г до 2005г като химик, в периода 2005-2008 г. като н.с. II ст., между 2008 и 2010г. – като н.с. I ст., а от 2010 г. до момента е гл. ас. в ИОНХ-БАН. През 2005г. защитава в ИОНХ-БАН ОНС «доктор» с научни ръководители проф. дхн Янко Димитриев и чл.кор. проф. дхн Димитър Клисурски, тема на дисертационния труд «Синтез и характеризирание на аморфни и поликристални материали на молибдатна основа». В периода 2010-2021 г. Маргарита Миланова специализира последователно в: Химически факултет на университет Билкент, гр. Анкара, Турция (2010-2012 г); м. април-м.септември, 2014г – като стипендиант на фондация Мацумае в Университет на префектура Осака, гр. Осака, Япония; с Еразъм грантове в Институт по теоретична физика и химия при Националната гръцка научноизследователска фондация, гр. Атина, Гърция (2018), Университет Авейро, гр. Авейро, Португалия (2019г) и Център за енергийни изследвания, гр. Будапеща, Унгарска академия на науките, Унгария (2021г).

2. Описание на представените материали

Гл. ас. д-р Маргарита Миланова е представила списък с общия брой на научните си трудове – общо 42, от които 21 в списания с IF, 9 – в списания без IF и 12 в материали от конференции. Основната част от публикациите са в реномирани международни и водещи български списания, като най-много са публикациите в Journal of Non-Crystalline Solids (Q1) – 8, Journal of Mater. Sci (Q1) – 4, Phys. Chem. Glasses B (Q2/Q3) – 3, Catalysis Today (Q2) – 2, Journal of Chemical Technology and Metallurgy (преди Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy) (Q3 от 2012г) - 4 и Bulgarian Chemical Communications (Q4) – 3. В настоящия конкурс за доцент д-р Миланова участва с общо 38 публикации, 8 от тях са причислени към хабилитационния труд - 3 от тях са публикувани в научни списания с Q1, 1 в списание с Q2 и 4 работи - в списания с Q3. Работите извън хабилитационния труд са публикувани в специализирани научни издания с квартали както следва: Q1 (5 броя), Q2 (2 броя), Q3 (3 броя), Q4 (1 брой). Приложен е списък с участията на кандидата с доклади на общо 41 научни форума - 28 международни и 13 национални. Общият брой на забелязаните цитати върху всички научни трудове на д-р Миланова е 146 в базите данни Web of Science и/или Scopus и 5 цитирания в Google Scholar, от които 99 са на научните публикации, с които кандидатът участва в конкурса. Хирш-факторът на д-р

Миланова е 7 (Scopus). Участвала е в общо 7 научни проекта – 5 национални с финансиране от ФНИ, 1 национален – по НИ СЕВЕ и 1 национален – с финансиране от Национален център за нови материали UNION.

Всички материали, представени от д-р Миланова, са по тематиката на конкурса и наукометричните данни надхвърлят минималните национални изисквания по отделните показатели, както са посочени в Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за приложението му за заемане на академичната длъжност „Доцент“ в научната областта „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление „Химически науки“, както и в Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОНХ-БАН (общо 859 точки при необходими 500).

3. Обща характеристика на научно-изследователската дейност и основните научни приноси

Научните изследвания на кандидата са в областта на синтеза и характеризирането на стъкла и поликристални материали с оптични, каталитични, фотокаталитични и електрични свойства в системи с участие на оксиди на преходни метали (MoO_3 , WO_3 , ZnO , V_2O_5 , Nb_2O_5).

3.1 Основни приноси в работите, отговарящи на хабилитационния труд

Основните приноси на кандидата в представените материали по конкурса се отнасят до синтеза и изследването на локалната структура на многокомпонентни оксидни стъкла, съдържащи нетрадиционни и класически стъклообразуватели и на кристални съединения предимно чрез ИЧ и Раманова спектроскопия. Микроструктурата е изследвана с използване метода на сканиращата електронна микроскопия. С цел по-пълно характеризиране на получаваните материали, са използвани също така комплекси от съвременни изследователски методи като рентгенова-фотоелектронна спектроскопия, дифузно-отражателна УВ-видима и рентгенова абсорбционна (XAFS) спектроскопии. Могат да се открият няколко изследователски направления съгласно представената справка и материали по конкурса, които се отнасят до структурно характеризиране на многокомпонентни оксидни стъкла с участие на WO_3 , MoO_3 и V_2O_5 като стъклообразуватели и изучаване на структурата и основните видове връзки, възникващи в получените аморфни материали.

Представените приноси по този показател касаят изследвания на кандидата върху синтеза, изучаването на структурата и валентните състояния на нетрадиционни молибдатни и волфраматни стъкла за случая на дву- и многокомпонентни системи, с участие на оксиди на тежки, на преходни метали и на редкоземните елементи, но без участие на класически стъклообразувател. Този тип изследвания имат фундаментално-приложен характер и представляват съществен принос за разбиране на връзката “състав-структура-склонност за стъклообразуване” в системите $\text{MoO}_3\text{-CuO}$, $\text{MoO}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$, $\text{MoO}_3\text{-CuO-Bi}_2\text{O}_3$, $\text{MoO}_3\text{-La}_2\text{O}_3\text{-Nd}_2\text{O}_3$, $\text{MoO}_3\text{-CuO-PbO}$, $\text{ZnO-Bi}_2\text{O}_3\text{-WO}_3\text{-MoO}_3$, $\text{WO}_3\text{-ZnO-Nd}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\text{ZnO-WO}_3\text{-La}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\text{V}_2\text{O}_5\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-La}_2\text{O}_3\text{-WO}_3$. Резултатите от проведените изследвания допринасят за изясняване на факторите, които влияят при подбора на състави за получаване на нови стъкловидни материали с ценни от практическа гледна точка свойства като суперйонна и електронна проводимост, висока плътност и пропускливост във видимата и близката инфрачервена област, висок показател на лъчепречупване и висока термична стабилност, което определя потенциала им за приложение като аморфни полупроводници, суперйонни проводници, твърди електролити, температурни и механични сензори, активни среди на различни оптични елементи, оптични влакна, диелектрици за работа при микровълнови честоти. В рамките на представените като хабилитационен труд работи, съществен принос е

изясняването на възможността добавянето към споменатите по-горе системи на традиционен стъклообразувател като V_2O_5 да доведе до по-лесно стъклообразуването и по-ниска температура на топене, а също до подобряване оптичните свойства на получените стъкла и стъклокристални материали. Интересен резултат в изследванията на д-р Миланова е хипотезата, съгласно която формирането на аморфната мрежа в изследваните молибдатни и волфраматни системи е в следствие наличието на октаедрични MoO_6 или WO_6 групи, което е нетипично за стъклените мрежи, образувани от класически стъклообразуватели. Посочено е, че за стъклообразуване в тези два вида нетрадиционни системи е необходимо съществуването на мостови връзки $Mo-O-Mo$, $W-O-W$, между октаедричните групи, както и смесени връзки $Mo-O-Me$ и $W-O-Bi(Zn)$. Издигната е хипотезата, че въз основа на получените данни може да се приеме, че установените закономерности за стъклообразуване в комплексни молибдатни и волфраматни системи ще бъдат валидни и за други системи, съдържащи MoO_3 и WO_3 и могат да бъдат използвани като основа за прогнозиране на съставите на нови технологични стъкла.

3.2 Основни приноси в научните трудове извън хабилитационния труд

В публикациите извън хабилитационния труд (група от показатели Г, показател 7, общо 11 броя) отново има приноси, касаещи изследване на възможностите за стъклообразуване и термичните свойства на сложни молибдатни и волфраматни стъкла и явяващи се продължение на научно-изследователската дейност, представена в хабилитационния труд. Втората част от научните трудове се отнасят до получаването на кристални ванадатни и молибдатни фази, с каталитични, фотокаталитични и електрични свойства (публикации 1, 2, 3, 4, 7, 9). В тази насока от изследвания на д-р Миланова, основните приноси се изразяват в разработването и прилагането на нови методи за синтез на кристални молибдатни и ванадатни фази с каталитични, фотокаталитични и електрични свойства, различни от конвенционалните и най-често използвани методи за синтез на тези съединения. Като следващ принос в рамките на тези работи, може да се посочи изследването на локалната структура и морфологията на получените кристални фази. Успешно е приложен методът на механохимично активирания твърдофазен синтез и е получена кристалната фаза $FeVO_4$, която е стабилен и селективен катализатор с електрохромни свойства и фотокаталитична активност при разграждане на органични замърсители. Също така е получено кристалното съединение $LiVMoO_6$, което е перспективен електроден материал за литиево-йонни батерии (1, 7). Важен принос в работите на д-р Миланова е установяването на факта, че предварителното механично третиране на стехиометрични смеси от изходни реагенти води до значително понижаване на времето и температурата на твърдофазен синтез на кристалните фази. Разработена е система от методики за получаване на кристалното съединение $LiVMoO_6$ (метод на преохладената стопилка, чрез „мек“ механохимичен синтез и чрез контролирана кристализация на стъкло). Систематизирани са и посочени предимствата и недостатъците на различните методи за синтез и е изучено влиянието на метода на получаване върху наблюдаваните микроструктури. Изследвано е влиянието на добавянето на V_2O_5 при получаването на $LiVMoO_6$ и е показан ефектът му върху структурата и електрохимичното отнасяне на тази електродно-активната фаза. В работите на д-р Миланова е докладвано за първи път изследването на $LiVMoO_6$ като активен материал на композитен катод в моделна твърдотелна електрохимична клетка с литиево-индиев анод. Съгласно проведеният електрохимичен тест, $LiVMoO_6$ остава стабилен при циклиране и е обещаващ кандидат за приложение като електродно-активна фаза в твърдотелни литиево-йонни батерии (4).

Следващ принос за тази група работи е установената възможност за синтезирането на кристалните фази α - $\text{Bi}_2\text{Mo}_3\text{O}_{12}$ и β - $\text{Bi}_2\text{Mo}_2\text{O}_9$, които са важни като катализатори в промишления органичен синтез, чрез използване метода на контролираната кристализация от стъкло. Получени са монофазни образци, в които кристалите са с много тясно разпределение по размери и среден размер под 1 микрометър (публикация 3).

4. Отражение на научните публикации в литературата

Общият брой на цитиранията на работите на д-р Миланова е 146 (Web of Science, Scopus), от които върху публикациите, представени като хабилизационен труд – 58 цитата, а за работите извън хабилизационния труд - 88. Най-цитирани са работи 4 (31 цитата) от представените като хабилизационен труд и 5 (16 цитата) от представените като извън хабилизационен труд, които са посветени на проблемите на стъклообразуването в молибдатните стъкла и приложението като сензори на волфраматните стъкла, съответно

5. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата

Критични забележки към представените материали нямам.

6. Оценка за личния принос и впечатления от кандидата

Представените от д-р Миланова трудове по конкурса са резултат от съвместната работа на изследователи с интердисциплинарна научна компетентност. Средният брой на съавторите в публикациите, представени като хабилизационен труд (8 на брой), е 4,6 - д-р Миланова е водещ автор в 4 от тях и втори автор в 2. В научните трудове извън хабилизационния труд (11 броя) средният брой автори на публикация е 5,1 и д-р Миланова е водещ автор в 5 от работите, в 4 работи е втори автор. В 11 от работите е кореспондиращ автор. Тези данни, а също личните ми наблюдения върху научната дейност на кандидата, ми позволяват да заключа, че личният ѝ принос в представените изследвания е значителен и неоспорим.

Познавам д-р Миланова още като редовен докторант в ИОНХ-БАН. Имах възможност да наблюдавам научното ѝ израстване през годините и мога да твърдя убедено, че тя е съвестен изследовател, който провежда добре планирани и обмислени изследвания. Тя прави впечатление на задълбочен и коректен човек и учен, който добре владее и съчетава в научната си работа различни физични и физико-химични методи и притежава умения за аналитична интерпретация на данните от тях, което е предпоставка за една бъдеща успешна научно-изследователска дейност.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гл. ас. д-р Маргарита Кирилова Миланова е представила материали по конкурса, които отговарят и даже по част от критериите значително надхвърлят показателите, определени за заемане на академичната длъжност „Доцент“ в Института по обща и неорганична химия – БАН. Въз основа на казано дотук – удачно подбраната и актуална научна тематика, качеството и количеството на представените научни трудове, ясно откритите лични научни приноси на кандидата и моите положителни впечатления от нея като изследовател и учен, с убеденост препоръчвам

гл.ас. д-р Маргарита Миланова

да заеме академичната длъжност „Доцент“ по професионално направление 4.2. Химически науки и научна специалност „Неорганична химия“ в Института по обща и неорганична химия – БАН.

Член на Научното жури::

10.09.2021 г.

доц. д-р Ружа Харизанова