

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност “професор” в Институт по физикохимия (ИФХ), БАН, София, обявен в ДВ, брой 99/13.12.2022 г. по Професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност „Електрохимия (вкл. химически източници на тока)” с единствен кандидат доцент д-р Мария Христова Петрова-Николова

Член на научно жури: професор д-р Николай Стоянов Божков, ИФХ-БАН

1. Кратки биографични данни за кандидата

Доцент д-р Мария Христова Петрова-Николова е родена на 04.12.1963 г. За периода 1976–1981 г. учи в 91-ва Немска езикова гимназия. След това, през 1981–1986 г. завършва висше образование в Химико-технологичния и металургичен университет, София, специалност „Електрохимия”. За периода 1987-1990 г. е редовен докторант в ИФХ-БАН и придобива ОНС „доктор“ през 1991 г. От 1995 г. досега е хоноруван преподавател към Технически университет, София – водене на лекции и упражнения по химия на немски език. През 2005 г. става старши научен сътрудник, понастоящем доцент. Била е научен секретар на ИФХ-БАН за годините 2008 – 2012 г. От 2008 г. до момента е член на Научния съвет на ИФХ-БАН, а от 2018 г. досега е член на Академичния съвет към Центъра за обучение към БАН. В своята научно-изследователска дейност М. Петрова ползва немски и английски езици.

2. Описание и оценка на представените материали

В конкурса, в който участва, доцент Петрова е представила доказателства за следната научна продукция по групи показатели съгласно минималните изисквания на ИФХ-БАН, приети от Научния съвет на института (Приложение № 1 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИФХ-БАН):

2.1. Група показатели А, Показател 1: Дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ - Диплом No. 2745/20.11.1991 г. (Протокол No. 17 на ВАК) за защитен дисертационен труд на тема „Механизъм на електроекстракцията на цинк от сулфатни електролити в присъствие на неорганични примеси и органични добавки”, който носи 50 точки. Допълнително са представени данни за три публикации в списания с ранг Q2, които се отнасят до дисертацията и не се точкуват;

2.2. Група показатели В, Показател 4: Хабилитационен труд - научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. По този показател е дадена информация за общо 5 статии със съавтори, публикувани в международни списания с ранг Q2, съответно през 2011, 2012, 2013, 2014 и 2016 година, които носят общо 100 точки, колкото са и законово изискваните за тази група

показатели. Всичките пет публикации са излезли от печат след получаване на ОНС „доктор“ и след хабилитирането на кандидата, т.е. законовите изисквания са спазени.

2.3. Група показатели Г:

- Показател 7: Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) извън хабилитационния труд. Представен е списък с общо 22 публикации, всичките със съавтори, от които един брой е отпечатан в списание с ранг Q1 и носи 25 точки; 12 броя са излезли от печат в списания с ранг Q2 и носят общо 240 точки; 3 броя са в списания с ранг Q3 и носят общо 45 точки; 4 броя са в списания с ранг Q4 - общо 48 точки. Освен това има 2 допълнителни публикации, които са в списания с SJR без IF (20 точки). Всичките публикации по този показател са излезли след получаване на ОНС „доктор“ и след хабилитирането на кандидата и се оценяват на общо 378 точки.

- Показател 9: Изобретение, патент или полезен модел, за което е издаден защитен документ по надлежния ред. Доцент Петрова е участник в колективите на три излезли патента (съответно през 2009, 2018 и 2021 г.), които носят още 75 точки. И трите патента са утвърдени от Патентната служба след хабилитирането на кандидатката.

Заедно с точките по Показател 7 общият брой точки в тази група става 453, т.е. малко над два пъти повече от минималните изисквания за процедурата.

В допълнителен списък за сведение са представени и участията на кандидатката с постерни и устни доклади (общо 86 броя) на международни и национални научни форуми.

2.4. Група показатели Д:

- Показател 11: Цитирания в научни издания, монографии, колективни томове и патенти, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus). Съгласно приложената справка в информационния масив на SCOPUS са установени общо 489 цитата, от които 437 са за периода след заемане на академичната длъжност „доцент“. Следователно по тази група показатели са налице 874 точки, т.е. около седем пъти повече от заложените в Минималните изисквания съгласно Приложение 1 на Правилника на ИФХ-БАН.

2.5. Група показатели Е:

- Показател 13: Ръководство на успешно защитил докторант – налице е един успешно защитил докторант (през 2015 г.), което носи 50 точки;

- Показател 14: Участие в национален научен или образователен проект – предоставена е информация за шест проекта, което носи общо 60 точки;

- Показател 15: Участие в международен научен или образователен проект – кандидатката е участвала в два такива проекта, което се оценява на общо 40 точки;

- Показател 16: Ръководство на национален научен или образователен проект – показани са данни за 4 такива проекта, което се оценява на общо 80 точки;

- Показател 18: Привлечени средства по проекти, ръководени от кандидата – представена е информация, удостоверяваща привличане на обща сума от 855112 лв., което при изискваните условия дава още 171 точки;

- Показател 20: Публикувано университетско учебно пособие или учебно пособие, което се използва в училищната мрежа – има издадено през 2011 г. пособие за лабораторни упражнения по химия със съавтор, което се равнява на 10 точки след делене на броя автори.

Следователно по тази група показатели се събират общо 411 точки, което близо три пъти (2.7 пъти) над изискуемия минимум по Приложение 1 на Правилника на ИФХ-БАН.

От предоставената информация е очевидно, че кандидатката има научни контакти с широк колектив от български и чуждестранни съавтори предвид комплексността на изследваните обекти. Някои от списанията, в които е публикувала, са изключително престижни като: Journal of Applied Electrochemistry, Journal of The Electrochemical Society (ранг Q1) и други. Тези факти ясно показват, че професионалната квалификация и високата научна ерудиция на кандидатката не подлежат на съмнение.

Към предоставените ми материали е приложен и списък с публикациите, с които тя е използвала в своя дисертационен труд – общо 7 броя, които не съвпадат с тези от списъка за настоящия конкурс. В друг списък са представени публикациите от конкурса за нейното хабилиране (24 броя). От списъка с публикации в настоящия конкурс се вижда, че доцент Петрова е участвала като първи автор в общо 11 статии, а като втори автор – също в 11 броя. Нейното място в авторските колективи доказва по безспорен начин активния и принос в подготовката на тези научни публикации.

В заключение може да се каже, че всички представени материали съответстват на тематиката на конкурса. Наукометричните и други показатели в почти всички групи значително надхвърлят Минималните изисквания на ИФХ-БАН за придобиване на научна степен и за заемане на академични длъжности (Приложение 1 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИФХ-БАН):

За „професор“: Група А – 50 точки (при изисквани 50 т.); Група В – 100 точки (при изисквани 100 т.); Група Г - 453 точки (при изисквани 220 т.); Група Д - 874 точки (при изисквани 120 т.); Група Е – 411 т. (при изисквани 220 т.).

3. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата

В досегашната си дейност доцент Петрова е осъществявала своите научни и научно-приложни изследвания в следните основни области:

- Изследователска област 1 – Химично отлагане на никел/фосфорни и медни дисперсни покрития върху твърди (неметални и метални) подложки;

- Изследователска област 2 – Химично отлагане на никел/фосфорни и медни дисперсни покрития върху гъвкави подложки.

Изследователска област 1 - Част от публикациите се отнасят до предварителната обработка на неметални подложки [60,70] преди химичното метализиране на термопластичния съполимер акрилонитрил бутадиен стирен (ABS). Проведени са изследвания с определени състави за обезмасляване и байцване с цел получаване на химично покритие Ni-P. Поради гладката повърхност на полимерните образци е осъществено допълнителното и награвяване (набъбване) с помощта на органични разтворители – толуол, ксилол, ацетон.

Друга част са свързани с химичното отлагане на дисперсни покрития с микро- и наночастици върху неметални (ABS) и метални подложки [32-37,41,42,57]. Извършвано е химично метализиране в присъствието на нано- (TiO_2 - 30nm; 60nm) или микрочастици (диамант - 14 μm – 20 μm) [33,57]. Изследвано е влиянието на наночастиците TiO_2 върху дебелината на покрития Ni-P, а също така корозионната устойчивост и микротвърдостта на Ni-P покрития с включени частици диамант при две стойности на pH. Увеличаване на pH на електролита води до нарастване на дебелината и микротвърдостта, а намалява съдържанието на P. Загубата на тегло при покритията с частици в камера за солена мъгла е по-голяма, а в сулфатна среда до потенциала на отделяне на кислород покритията не се разтварят напълно.

Проведени са изследвания с кисели и алкални никелови електролити за отлагане на покрития с нано- и микрочастици върху метални подложки (Al, Fe, Ti, Ni, Cu) - [37, 41]. Някои наночастици (Al_2O_3 и SiO_2) силно намаляват скоростта на редукционния процес, а други (TiO_2) го увеличават [33, 35]. Създаден е подходящ активиращ разтвор и икономически целесъобразна технология за безтоково отлагане на NiP и нанодисперсни NiP покрития [32, 34, 37]. Последните са с добра морфология, а микротвърдостта им е с над 30% по-голяма от тази на обикновените NiP-покрития.

Предложени са екологосъобразни разтвори за химично отлагане на медни слоеве с помощта на калаени йони, които предварително се адсорбират върху повърхността на диелектрика. Направено е сравнение между медни слоеве, получени по две различни схеми: 1/. с екологосъобразен електролит за химично помедяване; 2/. с трилонатен меден електролит с редуктор формалдехид [62,65,66]. Създаден е материал за метало-керамичен композит с нисък коефициент на термично разширение от типа $\text{Cu/ZrW}_2\text{O}_8$ [67]. Изследвани са и процесите на отлагане на химична мед върху матрица от нанопорест аноден алуминиев оксид (ААО) върху алуминиева подложка [58,63]. Проведени са систематични изследвания на комбинирани покрития Al-O-Ag върху технически чист алуминий AA1050 [59].

Отложени са покрития върху 3D-принтирани подложки - ABS-образци с различна плътност на запълване на вътрешните слоеве и сравнени с такива получени чрез леене под налягане [64]. Използвани са четири медни и никелови електролита, съответно с и без редуктори. Установено е, че с повишаване на температурата на активиране, нараства награвяването на образца и скоростта на метализиране.

Изследователска област 2 - Изследванията в тази област се отнасят до получаване на композитни покрития с включени различни видове и размери дисперсоиди - диамант, ZrO_2 , SiC, Al_2O_3 , TiO_2 , α -хексагонален (hBN) и кубичен (cBN) борен нитрид - отличаващи се с голяма износоустойчивост и микротвърдост [50,53,56]. Установени са влиянието на температурата и на определени ПАВ върху качеството на получаваните покрития, които могат да се използват за изработване на абразивни, режещи и полиращи инструменти [69]. Получени са медни дисперсни покрития с включени дисперсоиди с нано- (SiO_2 , Al_2O_3 и TiO_2 [47]) или микроразмери (графит [47], SiC [48, 53]), които се отличават съществено от електрохимично получените [43, 44, патент 2].

4. Основни научни и научно-приложни приноси

Основните приноси на кандидатката могат да се обобщят както следва:

Получени са дисперсни материали, обединяващи в определена степен свойствата на металите и неметалите, включително химични медни дисперсни покрития с размер на дисперсоидите от диамант или BN (α -hBN и кубичен cBN) от 3/7 μ m до 100/125 μ m върху гъвкава подложка от PET [45,46,49]. Оптимизирани са хидродинамичния режим и обработката на частиците. Потвърдена е възможността неметализирани [49, 51] и предварително метализирани [52] зърна от BN да се включват в медната матрица, като е по-целесъобразно да се работи с по-дребните фракции. Осъществено е метализиране на зърна от cBN (неметализиран и предварително метализиран с Ti) с никел и кобалт с цел получаване на абразивни инструменти чрез високотемпературно спичане [52] и е установено, че титановият слой не оказва влияние върху скоростта и структурата на последващото никелиране и кобалтиране.

- *Изследователска област 1* – Приложени са три органични разтворители за награвяване на повърхността на полимерите и е установено влиянието на температурата и времето за обработка върху дебелината и адхезията на отложените химични медни или никелови покрития. Установено е, че при използване на ацетон се получават равномерни по цялата повърхност на полимерите медни и Ni-P покрития.

Установено е, че природата на вграждащите се в покритието твърди наночастици не оказва влияние върху кинетиката на отлагане на NiP-дисперсни покрития върху ABS ако са с близки размери, повърхностна микрогеометрия и електричен товар.

Определени са оптималните условия за предварителна подготовка на различните метални подложки (Al, Fe, Ti, Ni) при тяхното химично метализиране. Установено е, че наличието на наночастици в електролита влияе много силно върху кинетиката на процеса, но не и върху избора на подложката. Предложена е нова генерация активиращ разтвор на базата на палადиев сулфат и комплексообразувател. Разработена е технология за производството на печатни платки при отлагане на двуслойно Ni/Au покритие върху медни повърхности.

Определени са оптималните концентрации на състави за обезмасляване, байцване, редуциране, преактивиране и са установени оптималните състави и режими на медния електролит [61,63]. Предложен е модел относно кинетиката на образуване на комплексни Al-O-Ag покрития и на взаимовръзката между приложените условия на нарастване и получените характеристики, свойства и морфология [59].

Доказано е, че стандартната технология за метализиране на ляти образци от ABS - полимер може да бъде приложена и при 3D-принтираните ABS образци.

- *Изследователска област 2* – Създадена е технология за предварителна обработка на подложка от PET преди отлагането на металните покрития и са установени съставите и условията за химичното отлагане на медни и никелови метални покрития.

Установен е ефекта на използваните микрочастици върху дебелината на покритието, количеството на дисперсната фаза в покритието и нейното разпределение в медната и никел-матричната система - степента на включване на необработени частици зависи силно от техния размер. След метализиране степента на вграждане нараства значително. Тези покрития могат да се използват като абразивен материал за шлифоване.

Получени са равномерни по дебелина, полублестящи и с добър декоративен вид покрития, които могат да се използват срещу електромагнитни смущения.

В заключение, въз основа на подадените материали смятам, че е извършена значителна по обем спрямо изследваните материали и селектирани среди експериментална дейност. Проведените изследвания са коректни, прецизни и на съвременен методологично ниво, при ясно очертана и актуална тематика, чиито полза и значимост за науката и практиката не будят съмнение.

5. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранна литература

Доцент Петрова е подала информация за установени в системата SCOPUS общо 489 цитата върху нейните статии. От тези цитати 437 броя са излезли след нейното хабилиране, т.е. след 2005 година. По една (No. 14) от нейните статии са намерени общо 114 цитата, от които 113 са след хабилитацията. Друга статия (No. 15) е цитирана 82 пъти, съответно 81 цитата са след хабилирането. Налице е и статия (No. 11) с 56 цитата – от тях

54 са след 2005 година. Всички тези данни недвусмислено потвърждават изключително големия интерес към изследваните от кандидатката тематики.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам критични забележки към предоставените ми за рецензиране материали. Въпреки, че са налице три патента, смятам, че има големи възможности за подаване на още патенти и / или полезни модели предвид големия интерес към този тип материали. Смятам също така, че кандидатката има потенциала и експерименталните резултати да оформи глава от монография/монография или обзорна статия по текущата тематика.

7. Лични впечатления за кандидата

Познавам доцент д-р Мария Петрова от времето на моето постъпване в ИФХ-БАН. Според мен тя е пример за един изключително коректен и отговорен изследовател. От наличната информация за нейната научна дейност мога отговорно да заявя, че по мое мнение експерименталната дейност е осъществена компетентно и на много високо професионално ниво. В допълнение смятам, че проведените изследвания са в огромната си част нейно лично дело, което недвусмислено се потвърждава от мястото и в авторските колективи на наличните публикации, постерите и докладите на научните форуми. Направените анализи на получените експериментални данни, тълкуването им, както и предложените изводи в публикациите са логични и много добре обосновани.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От представените от доцент д-р Мария Петрова материали по конкурса мога да заключа, че като количество и качество нейната научна продукция е повече от достатъчна по отношение на Минималните изисквания от препоръчителните критерии за заемане на академичната длъжност „професор“ в ИФХ-БАН (Приложение 1 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИФХ-БАН), като в някои от случаите значително ги надхвърля. Кандидатката е напълно изграден учен, с висока научна квалификация и ерудиция. Въз основа на всичко това убедено предлагам на Уважаемото Научно жури да избере доцент д-р Мария Христова Петрова-Николова за “професор” по Професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност „Електрохимия (вкл. химически източници на тог^а)”

Подпис:

(п)

София, 28.04.2023 г.