

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурса за заемане на академичната длъжност “доцент” по специалността 01.05.14 “Електрохимия (вкл. химични източници на тока)” в ИФХ- БАН, обявен в ДВ бр.61/09.08.2011 г.

Научна организация: Институт по физикохимия „Акад. Р. Каишев” - БАН

Кандидат: Жения Стефанова Георгиева, гл. асистент, д-р

Рецензент: Райчо Георгиев Райчев, професор, дхн, инж. (ИЕЕС - БАН)

1. Общи положения и кратки биографични данни за кандидата. Конкурсът за заемане на академичната длъжност “доцент” е обявен в ДВ бр.61/09.08.2011 год. за нуждите на Института по физикохимия “Акад. Р. Каишев” – БАН. В конкурса участва един единствен кандидат – гл. асистент д-р Жения Стефанова Георгиева от същия институт.

Ж. Георгиева е родена през 1965 г. в гр. София, където завършва средно образование през 1983 г и средно-специално (Техникум по индустриална химия „проф. д-р Ас. Златаров) през 1985 г. Висше образование по специалността „Електрохимия и корозия” завършва във Висшия химикотехнологичен институт (сега ХТМУ) – София през 1993 г. През 1985 г постъпва на работа в ИФХ-БАН като химик-техник, а през 1993 г. е назначена за химик. През 1999 г. е избрана за научен сътрудник III ст. в същия институт и последователно е била повишена във II ст. и I ст. (сега гл. асистент). През 2008 г. защитава пред СНС по физикохимия докторска дисертация.

Научната работа д-р Георгиева, която ще бъде анализирана по-долу, е в областта на приложната електрохимия и главно - в областта на химично отлагане на сплавни покрития.

2. Описание на материалите, с които кандидатът участва в конкурса. Д-р Ж. Георгиева се представя на конкурса със значителна научна продукция, популяризирана в международни научни списания и много добре систематизирана в съответните списъци. За рецензиране кандидатката е представила следните материали:

- а) Научни публикации – **28** бр., които могат да се разделят на следните групи:
 - публикации в специализирани международни научни списания, всичките с ИФ – **21** бр., като например: *J. Electrochem. Soc.* (4), *J. Sol. State Electrochem.* (3), *Electrochim. Acta* (2), *Electrochem. Sol. State Lett.* (2), *Surf. Coat. Technol.* (2), *J. Electroanal. Chem.*, *J. Appl. Electrochem.*, *Electrochem. Commun.*, *J. Electronic Mater.*, *Appl. Catal.*, и др.
 - публикации в тематични научни сборници – **1** бр. (обзорна статия в сборника *Applied Electrochemistry*, Ed. V. G. Singh, Nova Science Publ., 2009);
 - доклади на международни научни форуми, отпечатани в пълен текст в съответните сборници, с издателство и редактор или научен комитет – **6** бр.
- б) Автореферат на защитена докторска дисертация.
- в) Участие с общо **27** доклади и постерни съобщения в научни конференции и симпозиуми, в т.ч. **22** - на международни научни форуми.
- д) Участие в научно-изследователски проекти и договори – общо **14** бр., в т.ч. **12** международни договори (2 проекта - финансирани от НАТО, 5 договора - по линията на двустранно сътрудничество на БАН със Свободния Университет, Брюксел, 4 договора с американска и японска фирми), както и 3 научни проекта финансирани от ФНИ.

Ще отбележа, че 3 доклада, отпечатани в пълен текст в сборници на научни форуми (# Б1, Б2 и Б6) са публикувани и в научни списания като статии (съответно # А1, А5 и А16) и следва да се отчитат еднократно.

Ще отбележа така също, че 7 публикации са включени в докторската дисертация на Ж. Георгиева, така че публикациите в международни научни списания, които **не повтарят** представените за придобиване на образователната и научна степен „доктор” са **15** бр. Към последните трябва да се прибавят и **3** доклада, отпечатани в пълен текст в редактирани сборници на научни форуми. Тази статистика свидетелства за едно хармонично и добре планирано научно развитие на кандидата.

Тематично всички представени трудове са в областта на обявения конкурс, а наукометричните показатели на д-р Георгиева отговарят напълно на препоръчителните показатели за заемане на академичната длъжност „доцент”, съгласно Правилника на ИФХ-БАН за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности (чл. 11, т. 1)

3. Обща характеристика на научно-изследователската, научно-приложна и педагогическа дейност на кандидата

Научната дейност на д-р Георгиева е изцяло в областта на електрохимията. Тематично тя може да се обедини в 2 основни направления, а именно:

- *химично отлагане и физикохимично охарактеризиране на покрития от Ni-Cu-P и Ni-Sn-P сплави*, представено с 11 публикации (# А1-6, 12 и 21, Б1-3 от Списъка на публикациите);

- *електрохимичен синтез и охарактеризиране на полупроводникови фотокаталитични слоеве от TiO₂ и WO₃*, представено с 12 публикации (# А8-11, 14-16 и 19, Б4-6).

И в двете направления на научна работа, кандидатът има много добри постижения и утвърдени научни и научно-приложни приноси. Характерно за научния подход на д-р Георгиева е неговата системност – добре планирани и системни експериментални изследвания с прилагане на широк арсенал от съвременни физични техники и електрохимични методи. За мене, кандидатът е изграден изследовател, с вкус към експериментални изследвания. Цялостната научна дейност и последователното израстване на Ж. Георгиева от химик-техник до уважаван научен работник и специалист в областта на химично отлагане на метални покрития и електрохимично получаване на оксидни фотокатализатори е протекла под ръководството и в групата на проф. дхн Стефан Армянов, където има натрупан значителен опит, международна известност и утвърдено сътрудничество с чуждестранни институции в тези области. Безспорно, положителна роля за нейното израстване и утвърждаване като научен работник е изиграла и благоприятната обстановка за научна дейност и традициите в ИФХ—БАН, както и нейното активно участие и работа по международни научни проекти и договори.

4. Основни научни и научно-приложни приноси на кандидата. Най-напред ще отбележа, че дисертация на Ж. Георгиева за получаване на образователната и научна степен „доктор”, на тема “Химично отлагане на Ni-Cu-P и Ni-Sn-P покрития” бе оценена високо от СНС по физикохимия към ВАК през 2008 г. Независимо, че като рецензент на дисертационния труд вече съм дал висока оценка на научните постижения на автора, сега отново бих желал да потвърдя своите отлични впечатления от този труд.

Основните научни приноси на кандидата се отнасят до получаване на нови материали и оценка на техните функционални свойства, доказване на нови факти и закономерности, както и получаване на потвърдителни факти. Те биха могли да се резюмират накратко, както следва:

1) Разработени са кисели електролити за химично отлагане на Ni-Cu-P и Ni-Sn-P аморфни сплави с парамагнитни свойства, които се запазват до по-високи температури в сравнение с базовата Ni-P сплав.

2) Проведен е планиран пълен факторен експеримент и са получени регресионни уравнения описващи адекватно процесите на химично отлагане на Ni-Cu-P и Ni-Sn-P

сплавни покрития. Направена е оценка на влиянието на основните параметри на електролита (рН, концентрация на комплексообразователите натриев цитрат и глицин) върху скоростта на отлагане и състава на сплавта. Изведените математични модели дават възможност за оптимизиране на състава на електролита и за ефективно управление на процеса на химично отлагане с оглед получаването на сплавни покрития с желан състав.

3) Предложен е кинетичен модел за съотлагане на мед в процеса на формиране на Ni-Cu-P сплави, включващ две автокаталитични реакции: редукция на Cu^{2+} от хипофосфита в разтвора съответно до елементарна Cu (съотложена в сплавта) и до Cu^+ йони (адсорбирани на повърхността). Получено е много добро експериментално потвърждение на прогнозираното по модела съдържание на мед в сплавта. Потвърдено е, че добавката от медни йони стабилизира разтворите за химично никелиране.

4) Получени са важни за практическото приложение на Ni-Cu-P и Ni-Sn-P покрития данни за техни физични, механични и химични свойства (повечето определени за първи път) - морфологичното състояние и химичен състав на междуфазовата повърхност покритие/алуминиева подложка; термичната и парамагнитна устойчивост и микротвърдост на покритията и др. Потвърдено е, че включването на Cu и особено на Sn като трети компонент в сплавта води до повишаване на нейната термична и парамагнитна стабилност в сравнение с базовата Ni-P сплав, докато миротвърдостта – намалява.

5) Получени са Ni-Sn-P и Ni-Sn-Cu-P покрития с високо съдържание на калай чрез химично отлагане от алкални електролити. Въвеждането на калаени йони в електролита дава възможност да се избегне използването на оловни стабилизатори (нежелани от екологична гледна точка).

б) Синтезирани са електрохимично полупроводникови фотокаталитични слоеве от TiO_2 , WO_3 и TiO_2/WO_3 . Установено е, че комбинираните двуслойни покрития от TiO_2/WO_3 притежават по-висока фотокаталитична активност спрямо еднокомпонентните покрития от TiO_2 и WO_3 и могат да работят ефективно както в УВ, така и във видимата област на спектъра. Установено е оптимално съотношение между TiO_2 и WO_3 , което осигурява максимална фотокаталитична активност на електрохимично получените катализатори под въздействие на УВ и видима светлина

7) Потвърдена е възможността за фотоелектрохимично окисление на органични замърсители върху електроди от неръждаема стомана с електрохимично нанесени покрития от TiO_2/WO_3 при облъчване с УВ и видима светлина. Разработена е оригинална тестова клетка на основата на полимерен електролит и е доказано нейното приложение за фотоелектрохимично окисление на органични замърсители на въздух.

8) Приложена е импулсна (прекъсната) електролиза за формиране на полупроводникови слоеве от TiO_2 и WO_3 и е установено, че получените слоеве имат по-развита повърхност и по-висока фотокаталитична активност в сравнение със слоевете получени при непрекъсната електролиза.

Важно достойнство на рецензираните трудове е тяхната тясна връзка с практиката и по-специално с приложната електрохимия. Резултатите от изследванията по химично отлагане на покрития са добра основа за разработване на технологии за химично отлагане на широка гама от сплавни Ni-Cu-P и Ni-Sn-P покрития. Данните за термическата устойчивост, парамагнитни и механични свойства на тези покрития, както бе вече отбелязано, са особено полезни за оценка на възможностите за приложението им като функционални покрития и слоеве. Електрохимично синтезираните фотокаталитични покрития от TiO_2 и WO_3 могат да намерят приложение за фотоелектрохимично окисление на органични замърсители в системи за пречистване на води и въздух. Широкото отразяване на трудовете на кандидата в

литературата от водещи специалисти в областта пък показва, че резултатите от тези трудове вече се използват в научната практика.

5. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранна литература. Трудовете на д-р Георгиева са получили вече положителна оценка и признание от научната общност у нас и чужбина, израз на което е широкото им цитиране в научната литература, участието с доклади в международни научни форуми и установеното сътрудничество и съвместни публикации с чуждестранни специалисти и в двете направления на нейната научна дейност..

Представена е справка за 236 цитати на общо 15 публикации, от които почти всичките (с изключение само на 2 цитата) са от чуждестранни автори. Ще отбележа така също, че 9 публикации (№ А1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11 и 12 от Списъка на публикациите) са цитирани над 10 пъти. Например публикациите №А3 е цитирана 38 пъти, А9 – 34 пъти, А2 – 33 пъти, А4 и А11 – 27 пъти, А1 и А7 – 16 пъти, А12 – 12 пъти и др. Така, по показателя „цитирания от чуждестранни автори” кандидатът надхвърля значително препоръчителните изисквания (20 цитати) на чл. 12(1) от Правилника на ИФХ-БАН за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности.

6. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата. Към научните трудове на д-р Георгиева едва ли могат да се отправят критични бележки, които да засягат тяхната целесъобразност и методичен подход. Бих си позволил обаче да направя няколко препоръки за бъдещи изследвания:

- да се разширят и задълбочат изследванията с различни електрохимични и физични методи по оценка на корозионната устойчивост на различните химично отложени многокомпонентни покрития, която е една съществена тяхна характеристика и определя, до голяма степен, приложението им като защитни покрития. Това се подсилва и от факта, че данните в литературата за влиянието на трети сплавящ компонент върху корозионната устойчивост и електрохимичните отнасяния на покрития на Ni-P основа са доста оскъдни.

- да се потърсят възможности за патентиране на някои оригинални решения в трудовете, като електролити за химично отлагане на многокомпонентни сплавни покрития, методи за електрохимичен синтез на еднослойни и двуслойни фотокаталитични слоеве и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гл. ас. Ж. Георгиева е напълно изграден научен работник и специалист с вкус към съвременни експериментални разработки по важни проблеми в областта на Приложната електрохимия. Научни постижения на кандидата свидетелстват за нейната много добра научна подготовка в областта на електрохимията и материалознанието и са получили вече висока оценка и международно признание. Тя има ясно очертана тематика – химично отлагане на метални покрития и електрохимичен синтез на оксидни фотокаталитични слоеве.

По своя обем и качество, всички наукометрични показатели на д-р Ж. Георгиева отговарят, а някои и надхвърлят значително препоръчителните изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент” в Правилника на ИФХ-БАН за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности (чл. 11, т. 1)

На базата на всичко гореизложено, препоръчвам с удоволствие на Научното жури при ИФХ – БАН да присъди на гл. асистент д-р **Женя Стефанова Георгиева** академичната длъжност **“ДОЦЕНТ”** по научната специалност 05.05.14 “Електрохимия (вкл. химични източници на тока)” за нуждите на ИФХ – БАН.

23.10.2011 г., София

РЕЦЕНЗЕНТ: