

## 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.89/11.11.2011 г.

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

**Кандидат:** **ЕВГЕНИЯ ИВАНОВА ВЪЛОВА**, 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.89/11.11.2011 год. за нуждите на Института по физикохимия “Акад. Р. Каишев” – БАН. В конкурса участва един единствен кандидат – гл. асистент д-р Евгения Иванова Въллова от същия институт.

Е. Въллова е родена в гр. София през 1950 г. Завършила е средно образование през 1968 г. в гр. Москва, а висше - по специалността „Физика на твърдото тяло” във Физическия Факултет на СУ през 1974 г. Същата година постъпва на работа в ИФХ-БАН като физик в секция „Фазообразуване и кристален растеж”, а през 1984 г. е избрана за научен сътрудник. През 1992 г. преминава на работа в секция „Електрохимично получени материали и корозионни процеси”. През 2011 г. защитава в ИФХ-БАН докторска дисертация в областта на химично отлагане на сплавни покрития.

Научната работа на д-р Въллова, която ще бъде анализирана подробно по-долу, е разнообразна по тематика, но изцяло в областта на електрохимията – електрохимично зародишообразуване и химично отлагане на метални покрития, магнитни и каталитични слоеве. Тя участва активно в разработването на научни проекти по линията на НАТО, договори с чуждестранни фирми, както и на договори за двустранно сътрудничество на ИФХ с чужди университети.

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

- а) Научни публикации – **38** бр., които могат да се разделят на следните групи:
- публикации в специализирани международни научни списания, всичките с ИФ – **28** бр., като например: *J. Electrochem. Soc.* (8), *J. Electroanal. Chem.* (3), *Electrochim. Acta* (2), *J. Phys. Chem.*, *Electrochem. Sol. State Lett.*, *Surf. Coat .Technol.* (2), *J. Appl. Electrochem.*, *Electrochem. Commun.*, *J. Cryst. Growth.*, *Thin Sol. Films*, *Cat.Today*, *Russian Electrochem.* и др.
  - глава от книга – **1** бр. (обзорна глава в сборника *Applied Electrochemistry*, Ed. V. G. Singh, Nova Science Publ., 2009, p. 301-334;
  - публикации в национални списания (издания на БАН) – **2** бр.
  - доклади на международни и национални научни форуми, отпечатани в пълен текст в съответните сборници, с издателство и редактор или научен комитет – **7** бр., в т.ч. 1 доклад на национална конференция.
- б) Патенти – **1** бр. Европейски патент (EP 913501/1999), който не дублира публикация.
- в) Участие с общо **16** доклади и постерни съобщения в научни конференции и симпозиуми, в т.ч. 14 – представени на международни научни форуми.

г) Участие в научно-изследователски проекти и договори – общо **13** бр., всичките международни, в т.ч. 2 научни проекта финансирани от НАТО, 8 договора - по линията на двустранно сътрудничество на ИФХ-БАН с Белгийски университети, 4 изследователски договора с чужди фирми от САЩ, Япония и Франция, както и 1 договор по линията на ФНИ за двустранно научно сътрудничество между Гърция и България.

Ще отбележа така също, че 6 публикации (# I.11, I.18 и I.20-23 от Списъка на публикациите) са включени в докторската дисертация на Е. Вълва, така че публикациите в международни научни списания, които **не повтарят** представените за придобиване на образователната и научна степен „доктор” са **22** бр. Към последните следва да се причислят: **1 глава** от цитираната по-горе книга и **6** доклада, отпечатани в пълен текст в редактирани сборници на научни форуми, както и **1** международен патент.

Тематично всички представени трудове са в областта на обявения конкурс, а наукометричните показатели на д-р Е. Вълва не само отговарят, но и нахвърлят значително препоръчителните показатели за избор на „доцент” в 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 Е. Вълва е изцяло в областта на електрохимията. Тематично тя може да се обедини в 3 направления от електрохимията, а именно:

- *химично отлагане и характеризиране на метални покрития*, представено с общо 21 публикации (# I-3, 6, 11, 12, 16-26; VII-1, 2-4; VII-1,2 от Списъка на публикациите);
- *безтоково получаване и характеризиране на електрокаталитични материали*, представено с общо 13 публикации (# I-1, 2, 4, 5, 7-10, 13-15, 29; V-1);
- *електрохимично зародишообразуване*, представено с 4 публикации (#I-27, 28, 30, 31).

И в трите направления на научна работа, кандидатът има много добри постижения и утвърдени научни и научно-приложни приноси, израз на което е положителният отзвук и много широкото цитиране на по-голямата част от нейни трудове в тези направления. Характерно за научната работа на д-р Вълва е нейната системност и прецизност – методично много добре планирани и изпълнени експериментални изследвания с използване на богат арсенал от съвременни физични техники и електрохимични методи. Резултатите от нейната научна дейност показват, че д-р Вълва е един напълно изграден изследовател, с вкус към експериментални изследвания по актуални научни проблеми, главно в областта на приложната електрохимия. Положителна роля за нейното израстване и утвърждаване като научен работник е изиграла благоприятната обстановка за научна дейност и традициите в ИФХ—БАН в областта на електрокристализация и отлагане на метални покрития, както и активното международно сътрудничество и работа по международни научни проекти на групата на проф. Стефан Армянов, в която активно и пълноценно участва д-р Е. Вълва.

**4. Основни научни и научно-приложни приноси на кандидата.** Най-напред бих желал да отбележа, че дисертация на Е. Вълва за получаване на образователната и научна степен „доктор”, на тема “Включване на Zn, W и Re в Ni-P и Co-P покрития при химично отлагане” бе оценена високо от Научното жури при ИФХ-БАН през 2011 г. Независимо, че като член на Журито и рецензент на дисертационния труд вече съм дал много висока оценка на научните постижения на автора, сега отново бих желал да потвърдя своите отлични впечатления за качествата на този труд.

**Основните научни и научно-приложни приноси** на кандидата се отнасят главно до получаване и физикохимично характеризиране на нови материали, доказване на нови факти и закономерности. Най-съществените от тях биха могли да се резюмират накратко:

1) Установени са условия за химично (безтоково) отлагане на Ni-Zn-P покрития от алкални електролити. Установени са важни за практиката закономерности при съотлагането на Zn в Ni-P покрития – намаляване на съдържанието на P в Ni-Zn-P покрития, при което се формира нанокристална структура; елементите Zn и P не се включват и не деформират решетката на никела, а са съсредоточени по междузърнените граници; включване на желязо в Ni-P и Ni-Zn-P покрития при отлагането им върху стоманена и други желязосъдържащи подложки и е предложен механизъм на този процес.

2) Експериментално е доказано, че обогатената с цинк зона на междуфазовата граница Ni-P покритие/Al подложка е резултат на непълното разтваряне на цинкътния филм (получен при предварителната цинкътна обработка на алуминиевата повърхност) от електролита за химично отлагане на Ni-P покрития.

3) Установени са условията за химично отлагане на Ni-W-P, Ni-Re-P, Ni-W-Re-P, Co-W-P и Co-Ni-Re-P покрития. Показано е, че структурата на Ni-W-P покрития зависи силно от състава им - при увеличаване на съдържанието на W и P се формира аморфна структура и получените покрития имат по-висока микротвърдост, по-малка склонност към окисление и по-висока корозионна устойчивост в сравнение с техните кристални аналози, както и по отношение на Ni-P покрития. Показано е също, че магнитните свойства на Co-W-P покрития зависят силно от структурата и термично иницираните изменения в нея.

4) Установено е различно състояние на Zn, W и Re при съотлагането им в Ni-P и Co-P покрития – W и Re се отлагат в напълно редуцирано състояние, докато Zn се отлага в „смесено” състояние – частично окислено и преобладаващо редуцирано състояние.

5) Предложена е схема на редуция на перрената до метален Re в хипофосфитен разтвор с участието на реакция на диспропорциониране и редуция на перрената до ренат, което обяснява повишената ефективност на разхода на хипофосфит при химично отлагане на Ni-Re-P покрития.

6) Получени са хибридни покрития – химично отложени аморфни слоеве от Ni-Si-P с последващо нанесени слоеве от титан и титанов нитрид. Чрез такава съчетана повърхностна обработка може да се постигне значително повишаване на твърдостта и износоустойчивостта, както и на корозионната устойчивост на изделия от обикновени метални материали.

7) Изследвани са покрития, съставени от микроразмерни частици от никел или кобалт, които са обвити с филм от Pt и Pt-Au и отложени върху подложка от стъкловиден въглерод, като потенциални катализатори за реакцията на редуция на кислород. Получени са данни за структурата на слоевете и разпределението на компонентите от повърхността на частиците към подложката. Тези интересни за горивни елементи електрокаталитични материали са получени в сътрудничество със специалисти от Солунския университет, Гърция.

8) Синтезирани са „смесени” Pt-Au покрития чрез имерсионна обработка на никелови слоеве, електрохимично отложени върху стъкловиден въглерод, в разтвори съдържащи платина и злато. Получените нови материали са охарактеризирани структурно и електрохимично и е показано, че те проявяват електрокаталитична активност по отношение на окислението на борхидриди, съизмерима с тази на чистата платина.

Последните две групи изследвания са особено актуални и важни за практиката, тъй като са насочени към създаване на ефективни електрокаталитични материали с намалено съдържание на благородни материали.

9) Експериментално е установена зависимостта на броя на зародишите, формирани при електроотлагане на живак върху платинови електроди, от времето на отлагане,

свърхнапрежението и концентрацията на електролита и е направен теоретичен анализ на получените зависимости. Потвърдено е, че дефектите в оксидния филм върху платината са активните центрове за зародишообразуване.

10) Получени са тънки филми от CdS върху медни и сребърни подложки чрез катодно отлагане в стопени соли. Направена е структурна и морфологична характеристика на филмите и оценка на влиянието на вида на подложката и условията на електролиза върху техните структурни характеристики.

Важно качество на по-голямата част от 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 многокомпонентни покрития на основата на Ni-P и Co-P. Данните за повърхностната морфология, разпределението на химичните елементи по дълбочина на покритията и особено – за техните физични и механични свойства са важни за оценка на възможностите за приложението на различните видове химично отложени покрития в практиката. Подходът за получаване на хибридни покрития може да намери технологични решения за получаване на специални функционални покрития с висока твърдост, износо- и корозионна устойчивост върху детайли от обикновени стомани. Изследванията по създаване на нови каталични материали с намалено съдържание на благородни метали, както бе отбелязано по-горе, са от значителен интерес за електрохимичната практика. Широкото отразяване на трудовете на кандидата в литературата от специалистите в областта пък са указание, че резултати 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 Е. Вълва са получили ясно изразена положителна оценка и признание от научната общност в чужбина, показател за което е положителното и широкото им цитиране в специализираната научна литература, както и установеното сътрудничество и съвместни публикации с чуждестранни специалисти и в двете основни направления на нейната научна дейност.

Представена е справка за забелязани, до предаването на конкурсните материали, на общо 409 цитати на 28 публикации, като почти всичките (с изключение само на 1 цитат) са от чуждестранни автори в международни списания и материали на научни форуми. Ще отбележа също едно много съществено, според мене, постижение на кандидата - 18 публикации (№ 5, 7, 9, 10, 13-22, 24, 25, 27, 28 и 31 от Списъка на публикациите) са цитирани над 10 пъти. Например, публикациите № 28 е цитирана 48 пъти, № 24 – 39 пъти, № 9 – 36 пъти, № 14 – 35 пъти, № 13 – 29 пъти, № 22 – 26 пъти, № 21 – 20 пъти и др. Така, и по показателя „цитирания от чуждестранни автори”, кандидатът надхвърля значително препоръчителните изисквания (20 цитати) на чл. 11(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 Е. Вълва не могат да се отправят критични бележки, които да засягат тяхната целесъобразност, методичен подход и интерпретация на експерименталните резултати. Бих си позволил обаче да направя две 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 важна тяхна характеристика и определя, до голяма степен, приложението им като защитни покрития. Още повече, че данните в литературата за

влиянието на трети и четвърти сплавящ компонент върху корозионно-електрохимичните отнасяния на Ni-P и Co-P покрития са доста оскъдни. Особено целесъобразно е да се задълбочат изследванията по защитните свойства на т.нар. „хибридни покрития” – химично отложени аморфни покрития/ катодно разпрашени слоеве от титанов нитрид, които са нов тип, перспективни покрития с висока твърдост и износоустойчивост и потенциално много добра корозионна устойчивост;

- да се потърсят възможности за патентиране на някои оригинални решения в трудовете на кандидата, като състав на електролити за безтоково отлагане на многокомпонентни сплавни покрития, методи за подготовка на повърхността преди отлагане, както и някои методи за получаване на електрокаталитични материали и хибридни покрития.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Много добрата научна подготовка и квалификация на д-р Вълва в областта на физикохимията и електрохимията са безспорни. Тя е напълно изграден научен работник и специалист с вкус към експериментални разработки по актуални проблеми в областта на Приложната електрохимия, с владееене и прилагане на широк арсенал от съвременни физични методи и техники. Нейните научни постижения са също безспорни и са получили вече висока оценка и солидно международно признание. Тя има ясно очертана тематика – безтоково отлагане на метални покрития и електрокаталитични материали.

По своя обем и качество, всички наукометрични показатели на д-р Вълва не само отговарят, но 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 основание на всичко гореизложено, препоръчвам с убеденост и удоволствие на Научното жури при ИФХ – БАН, да присъди на **гл. асистент д-р Евгения Иванова Вълва** академичната длъжност “**ДОЦЕНТ**” по научната специалност 05.05.14 “Електрохимия (вкл. химични източници на тока)” за нуждите на ИФХ – БАН.

06.02.2012 г., гр. София

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. дхн. Р. Райчев/