

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент” по научната специалност 4.2 Химически науки (Физикохимия), обявен от ХТМУ в ДВ бр.65/23.07.2013 г.

**Научна организация:** Химикотехнологичен и металургичен университет (ХТМУ)

**Кандидат:** АНГЕЛИНА КОНСТАНТИНОВА ПОПОВА, доцент, д-р, инж.

**Рецензент:** Райчо Георгиев Райчев, професор, дхн, инж., член на Научно жури при ХТМУ, назначено със Заповед #НД-20-370/26.09.2013 г. на Ректора на ХТМУ

**1. Общи положения и кратки биографични данни за кандидата.** Конкурсът за заемане на академичната длъжност ”доцент” е обявен в ДВ бр.65/23.07.2013 год. за нуждите на катедра „Физикохимия” при ХТМУ. В конкурса участва един единствен кандидат – доцент д-р инж. Ангелина Константинова Попова.

А. Попова е родена през 1958 г. в гр. София. Завършила е висше образование по специалността „Електрохимични производства и източници на ток” във ВХТИ-София през 1981 г. От 1981 до 1984 г. работи в Центъра по заваряване – София, а от 1984 до 1986 г. като химик в катедра „Електрохимични производства и защита от корозия” на ВХТИ. В периода 1986-89 г. е редовен аспирант в катедра Физикохимия на ВХТИ, след което работи като химик в същата катедра. През 1998 г. защитава дисертационна работа за ‘доктор’ в областта на корозията и защитата на метали и става гл. асистент в катедра “Физикохимия” на ХТМУ, където работи до 2006 г. Същата година, след конкурс, е назначена за гл. асистент в катедра “Химия” на ТУ-София, а през 2008 г. е избрана за доцент към същата катедра на ТУ, където работи и сега.

Научната работа доц. Попова, която ще бъде анализирана подробно по-долу, е в областта на физикохимия и по-специално – в областта на електрохимията и защитата на метали от корозия. Тя е водила упражнения и чела лекции по Физикохимия за студенти от ХТМУ, както и упражнения и лекции по дисциплината Химия за студенти от различни специалности на ТУ-София. Съавтор е на две учебни помагала. Участвала е в разработването на научни проекти в областта на инхибитори за защита от корозия, финансирани от НИС при ХТМУ. От 2009 г. е Зам. ръководител на катедра „Химия” при ТУ-София.

**2. Материали, с които кандидатът участва в конкурса.** Доц. А. Попова се представя на настоящия конкурс за доцент със значителна по обем научна продукция, много добре популяризирана в специализирани научни списания и сборници от доклади на международни научни форуми. За рецензиране кандидатът е представил следните материали:

- а) Научни публикации – 23 бр., които могат да се класифицират в следните групи:
  - публикации в специализирани международни списания с ИФ – 12 бр., в т.ч. *Corros. Sci.* (9 бр.), *Bull. Electrochem.*, *Thin Solid Films* и *React. Kinet. Catal. Lett.*;
  - публикации в национални списания (основно издания на БАН и ВУ) – 9 бр., в т.ч. 5 бр. в списания с ИФ (*Bulg. Chem. Commun.* и *Докл. БАН*);
  - доклади на международни научни форуми, отпечатани в пълен текст в съответните сборници, с издателство и редактор – 2 бр.
- б) Автореферат на защитена докторска дисертация.
- в) Участие с общо 9 доклада и постерни съобщения в научни конференции и симпозиуми, в т.ч. 1 международен научен конгрес (отпечатани като резюмета в сборници).
- г) Участие в научно-изследователски проекти – общо 5 бр., всичките финансирани от НИС при ХТМУ.

д) Учебни помагала – 2 бр. – съавтор на „Практикум по физикохимия и колоидна химия“, Изд. ХТМУ, София (2005) и на „Ръководство за лабораторни упражнения по химия“, Изд. ТУ-София, София (2009).

От представените за конкурса научни публикации и доклади - 2 бр. са самостоятелни, а останалите са колективни трудове, което е естествено за комплексни експериментални работи в областта на електрохимия и защита от корозия. В 85% от колективните работи, обаче, А. Попова е на първо или второ място, което е указание за нейната активна и водеща роля в по-голямата част от проведените научни изследвания.

Ще отбележа също, че 7 публикации на доц. Попова (в т.ч. 2 в реномирани международни списания и 2 доклада, публикувани в сборници на международни научни форуми, както и 3 статии в национални списания), използвани в нейната докторска дисертация, не са включени в материалите за настоящия конкурс за доцент. Така, че отбелязаните по-горе **23 научни публикации не повтарят** научните материали за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. Тази статистика свидетелства за едно хармонично научно развитие на кандидата след придобиване на докторската степен.

Тематично всички представени публикации, доклади и учебни помагала, както и дисертационния труд, са изцяло в областта на обявения конкурс, а наукометричните показатели на доц. Попова отговарят напълно и дори надхвърлят препоръчителните показатели за заемане на академичната длъжност „доцент“ в Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ (чл. 41, ал.3)

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

**Научната дейност** на доц. Попова може да се обедини тематично в следните две направления:

- *инхибитори на корозията на метали*, представено с общо 21 публикации (# B1-4, 6,7,9-14, C1-9 от Списъка на научните трудове);
- *анодни оксидни филми върху алуминий*, представено с 2 публикации (# A2 и 4 от Списъка на научните трудове);

И в 2-те тематични направления, научните изследвания на доц. Попова са актуални и се отнасят до важни за практиката научни проблеми, а кандидатът има много добри постижения и утвърдени научни и научно-приложни приноси.

Първото тематично направление, в областта на което е и дисертационния труд на кандидата, е основно в научната дейност на А. Попова и там са получени най-съществените научни резултати и приноси. Изследванията са проведени главно в катедра „Физикохимия“ на ХТМУ и се отнасят до оценка на инхибиторните свойства на значителен брой органични азот- и сяросъдържащи съединения при корозията на нисковъглеродна стомана (най-разпространен в промишлеността конструкционен материал) в кисели среди. Основния фокус на изследванията е търсенето на връзка между молекулната структура на органичните съединения и техните инхибиторни свойства, както и оценка на адсорбируемостта на съединенията върху металната повърхност и кинетиката на корозията на стомана в кисели среди, в присъствие на инхибиторна добавка. Научните резултати са получени на базата на добре планирани и изпълнени експериментални изследвания, с прилагане на широк набор от най-съвременни електрохимични методи в съчетание с теоретични квантовохимични изчисления. За мене, кандидатът е изграден и ценен у нас и чужбина изследовател, с вкус към експериментални изследвания. За израстването на А. Попова като специалист в областта на физикохимия и електрохимия, важна роля е изиграла благоприятната атмосфера и традиции в електрохимичните изследвания в катедра „Физикохимия“, както обстоятелството, че тя е

работила дълго време под ръководството на изтъкнатия наш учен и университетски преподавател проф. Светла Райчева..

**Педагогическата дейност** на доц. Попова е активна и значителна по обем, и заслужава да получи висока оценка. В продължение на 8 години, като гл. асистент в катедра „Физикохимия” на ХТМУ, тя е водила упражнения по физикохимия, чела е и лекции по същата дисциплина на студенти-задочници. През последните 7-8 години, като гл. асистент и доцент (от 2008 г.) в ТУ-София, тя води упражнения и чете лекции по дисциплината Химия пред 4-5 потока студенти от различни специалности на ТУ. Участвала е в разработването на учебна програма по дисциплината Физикохимия за специалностите „Автоматика и информационни технологии” и „Индустриален мениджмънт” (бакалаври) в ХТМУ. Била е рецензент на докторска дисертация (Индия) и в конкурс за доцент по Физикохимия (ХТМУ).

Много добра оценка, по мое мнение, заслужава ръководството ”Практикум по физикохимия и колоидна химия”, където А. Попова е член на авторски колектив от катедра „Физикохимия”. Ръководството е полезно учебно пособие за студентите от бакалавърските специалности на ХТМУ. Това е едно добре структурирано и написано учебно пособие, което разглежда накратко теоретичните основи на основните раздели на курса по физикохимия: химична термодинамика, електрохимия, дисперсни системи, строеж и свойства на молекулите, химична кинетика и съответни упражнения към всяка от тях (общо 30 бр.). Положителна оценка заслужава и „Ръководство за лабораторни упражнения по химия, където А. Попова е водещ автор, предназначено за студентите от ТУ-София. Това е едно безспорно необходимо учебно пособие за обучението на студентите-бакалаври от ТУ по дисциплината Химия, с общо 9 бр. основни упражнения по електролитни разтвори, електродни потенциали, електролиза, химични източници на енергия, корозия и защита на металите и полимерни материали, в съответствие с учебната програма по тази дисциплина.

**4. Основни научни и научно-приложни приноси на кандидата.** Най-напред ще отбележа, че кандидатската дисертация на А. Попова на тема „Молекулна структура и инхибиторно действие на диазоли при корозията на Ст.3 в кисела среда” бе оценена високо от СНС по физикохимия като един актуален и много добре изпълнен дисертационен труд. Този труд е основан на 4 публикации в реномирани международни списания и 3 публикации в национални списания, а неговото висока качество се потвърждава от получените вече над общо 90 цитати в научната литература на всички публикации от дисертацията.

**Основните научни и научно-приложни приноси,** съдържащи се в представените за конкурса трудовете, според мене, могат да се обобщят накратко:

1) Най-значителните научни постижения на кандидата се отнасят до изследванията на значителен брой специално подбрани органични съединения (25 бр. , в т.ч. 12 бр. целево синтезирани и за първи път изследвани) – азоли, производни на бензимидазола, кватернерни амониеви бромиди на хетероциклени азот-съдържащи съединения, като инхибитори на корозията на нисковъглеродна стомана в кисели среди, като:

1.1) Получени са важни за практиката данни за инхибиторните свойства на тези съединения при корозията на стоманата в солнокисели и сяронокисели среди при различни концентрации и температури на средата. За някои съединения (напр. производни на бензимидазола) е установен много висок инхибиторен ефект - над 95 %;

1.2) Получени са данни за адсорбционните отнасяния на съединенията при корозията на стомана в кисела среда. Определени са типа на адсорбционната изотерма и адсорбционните параметри на основните съединения и е направена сравнителна оценка на тяхната адсорбируемост върху металната повърхност. Ще отбележа, че при тези изследвания е предложен метод за едновременно определяне на трите параметри на адсорбционната

изотерма на Фрумкин – атракционна константа, константа В и максимална степен на запълване на металната повърхност с молекули на инхибитора;

1.3. Направена е оценка на влиянието на химичната и електронна структура на различните изследвани групи органични съединения върху тяхната инхибиторна ефективност. Изчислени са йонизационния потенциал и площта на адсорбираните молекули на серия азот- и сяросъдържащи инхибитори и е потърсена корелация на тези параметри, характеризиращи молекулната структура на органичните съединения, с тяхната инхибиторна ефективност (ефект). Показано е, че най-общо степента на запълване на металната повърхност и инхибиторния ефект нарастват с увеличаване на площта на молекулата, както и с намаляване на йонизационния потенциал;

1.4. Получени са данни за кинетиката на корозия на стоманата в солнокисела среда и е установено, че кинетиката на разтваряне на стоманата в среда без инхибитор се описва с експоненциално кинетично уравнение за самоускоряваща се реакция, докато в присъствие на инхибитор (бензимидазоли) в корозионната среда - с кинетично уравнение от нулев порядък. При кинетичните изследвания в инхибирани с производни на бензимидазола разтвори на солна киселина е установен компенсационен ефект.

2) Изследвана е кинетика та корозия на нисковъглеродна стомана в неутрална среда (моделен 0,5 М разтвор на  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) и са получени данни за инхибиторната ефективност на серия амини, като най-добри защитни свойства са установени за етилендиамин. Тези данни представляват интерес за инхибиторната защита на водни охладителни системи, където често се прилагат добавки от различни амини.

3) Изследвана е кинетиката на запълване на порести оксидни филми (реанодиране) върху алуминий в боратни електролити и установена приложимостта на известното уравнение на Gunterschulze-Benke за зависимостта на йонния ток от силата на полето при този процес.

Важно достойнство на рецензираните трудове е тяхната тясна връзка с практиката и по-специално - със защитата на металите от корозия посредством инхибитори. Резултатите от оценката на инхибиторното действие по отношение на корозията на черни метали, както и на условията на неговото проявление за изследваните голям брой органични съединения са много добра база за разработване на технологични решения за инхибиторни добавки при различни условия на корозия на съоръжения от черни метали или при повърхностна киселинна обработка на метални изделия и детайли. Широкото и положително отразяване на трудове на кандидата в литературата от чуждестранни специалисти (вж. т. 5) пък показва, 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 доц. Попова, както бе отбелязано по-горе (вж. т. 4), съдържат съществени приноси в областта на електрохимията и защитата от корозия. Трудове на кандидата са получили много добро отразяване и положителна оценка в специализираната научна литература, израз на което е значителния брой цитати от чуждестранни специалисти в областта.

Представена е справка за **1009** цитати, практически всичките от чуждестранни автори, на общо **24** публикации (вкл. 10 публикации в национални списания), което е изключително високо постижение на доц. Попова. Ще отбележа още едно друго забележително постижение – 10 труда на кандидата са цитирани над 10 пъти – като например: Труд #B1 (Corros. Sci. **45**, 33, 2003) от Списъка на публикациите е цитиран 415 пъти, и този труд една от най-цитираните публикации в областта на корозионни инхибитори. Труд #B3 е цитиран 173 пъти, #B7 – 70 пъти, #B10 – 62 пъти, #B9 – 45 пъти, #B12 – 40 пъти, #B2 – 34 пъти, #B4 – 30 пъти, #B11 – 24 пъти и др.

**6. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата.** Към научните трудове на доц. Попова едва ли могат да се отправят критични бележки, които да засягат тяхната актуалност, методичен подход и интерпретация на резултатите. Буди обаче недоумение липсата на патентна защита на някои съединения като инхибитори на корозията на стомана, особено новосинтезирани, за които са установени за първи път инхибиторни свойства. Бих си позволил също, да направя и няколко препоръки за бъдещи изследвания:

- да се разширят и задълбочат изследванията в посока на оценка на възможностите за приложение на изследвани органични съединения като инхибиторни в реални технологични среди (вкл. оценка на устойчивостта на инхибиторния ефект с времето, изменения в температурата и концентрацията на средата), както и за разработване на инхибиторни добавки и технологии за тяхното приложение, например за киселинна повърхностна обработка и почистване на стоманени изделия, детайли и съоръжения и др.;

- да се потърсят възможности за публикуване на самостоятелна глава в книга или на самостоятелна обзорна статия в специализирано международно списание, която да обобщи резултатите от изследванията по влиянието на молекулната структура на органични съединения върху тяхната адсорбируемост и инхибиторна ефективност – една актуална област, в която кандидатът има не само интересни резултати, но и съществени научни приноси във фундаментален аспект.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Високата научна квалификация и много добър учебно-преподавателски опит на доц. Ангелина Попова в областта на физикохимията за мен са безспорни. Тя е напълно изграден научен работник и преподавател, с ясно подчертани качества на изследовател с вкус към експериментални изследвания. Научни постижения на кандидата свидетелстват за нейната висока научна подготовка и квалификация в областта на физикохимия, електрохимия и защита на материалите от корозия, а нейната научна дейност е получила много добра оценка и признание у нас и в чужбина.

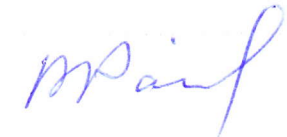
Доц. Попова има собствена и утвърдена научно-изследователска тематика и опит в преподаването на две учебни дисциплини – Химия и Физикохимия. Със своята разностранна и много добра научна подготовка и преподавателски опит, доц. Попова ще бъде безспорно полезна за цялостната дейност и развитие на катедра „Физикохимия“. От значение е и факта, че тя е вече удостоена от СНС по физикохимия и ВАК (Св. # 25021/09.06.2008) със званието „доцент“ по научната специалност „Химия“.

По своя обем и качество, всички наукометричните показатели на доц. Попова отговарят напълно, а някои и надхвърлят значително препоръчителните изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ в Правилника на ХТМУ за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности (чл. 41 /2/, т.1,2,4 и чл.41 /3/)

На базата на всичко гореизложено, изразявам своето положително становище и препоръчвам с убеденост на Научното жури при ХТМУ да гласува за присъждане на доц. д-р инж. **АНГЕЛИНА КОНСТАНТИНОВА ПОПОВА** академичната длъжност **“ДОЦЕНТ”** по научната специалност **4.2 Химически науки (Физикохимия)** за нуждите на ХТМУ.

21.10.2013 г., София

РЕЦЕНЗЕНТ:

  
/проф. дхн Р. Райчев/