

## СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент”  
по Професионално направление 4.2. Химически науки  
Научна специалност „Химия на високомолекулните съединения”,  
обявен за нуждите на Химикотехнологичния и металургичен университет, София,  
в ДВ, бр. 62 от 14.08.2015 год.  
с единствен кандидат **гл. ас. д-р Райна Бряскова**

Изготвил становището: доц. д-р Маргарита Симеонова, катедра «Полимерно инженерство», Химикотехнологичен и металургичен университет

### **1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси и на педагогическата дейност на кандидата.**

Гл. ас. д-р Райна Бряскова е завършила висшето си образование в ХТМУ през 1999 г. като магистър по ОКС «Биотехнология». През 2000 г. е зачислена като редовен докторант в катедра «Полимерно инженерство» на ХТМУ и през 2004 г. е защитила научната и образователна степен „доктор” по научната специалност «Химия на високомолекулните съединения».

От 2004 год. до сега (с две прекъсвания за пост-док специализации от 01.2005-01.2006 год. и 10.2006-10.2007 год., в Университета в Лиеж, Белгия) кандидатът работи последователно като химик, асистент и главен асистент в катедра «Полимерно инженерство» при ХТМУ–София. Има и специализация в Университета в Лийдс, Англия през 2009 год.

### **2. Педагогическата дейност на кандидата**

Д-р Р. Бряскова е представила подробна академична справка, заверена със служебна бележка, за възложени лекционни курсове през последните три академични години.

Педагогическата ѝ дейност е в областта на химията и физиката на полимерите и съответства на нуждите на катедра „Полимерно инженерство” за обучение на студенти от ОКС «бакалавър» и ОКС «магистър» и други катедри с курсове по полимерни материали. Лекционните курсове по «Полимерни материали» и «Инженерни полимерни материали» се четат на френски и английски език, съответно на студенти от ОКС «магистър» по специалността Химично и биохимично инженерство (с преподаване на френски език) и по специалността Материалознание (с преподаване на английски език).

Под нейно ръководство са защитени 22 дипломни работи – 13 за получаване на ОКС «Бакалавър» и 9 - за ОКС «Магистър».

Научните ѝ интереси са в областта на контролираната радикалова полимеризация, хибридни материали и наночастиците.

### **3. Преглед и анализ на научните публикации, представени от кандидата**

Д-р Бряскова участва в конкурса с 27 публикации, които не са включени в дисертацията ѝ за придобиване на научната и образователна степен „доктор”. Сред тях е глава от книга, 20 публикации в индексирани списания с импакт фактор, 4 в индексирани списания без импакт фактор и 3 броя доклади в пълен текст с редактор. Всички публикации са резултат от работата на авторски колективи, обединяващи учени от ХТМУ, Института по биофизика и бимедицинско инженерство на БАН, Националния център по зразни и паразитни болести, Университета в Лиеж (Белгия), Университета Пиер и Мария



Кюри в Париж (Франция), Университета в Лийдс (Англия) и др. Д-р Бряскова е първи автор в 9 от публикациите. Двадесет статии са публикувани в престижни специализирани списания с общ IF 62,91, сред които *Macromol. Rapid Commun.* (IF-4.608) [III-2,3], *Macromolecules* (IF 5.927) [III-4], *J. Biomed. Nanotechnology* (IF 7.578) [III-12] и *Analytical Chemistry* (IF-5.825) [III-15].

Научните изследвания на д-р Бряскова са съсредоточени в 3 основни направления - синтез и приложение на добре дефинирани полимери чрез контролирана радикалова полимеризация, получаване и приложение на хибридни материали чрез зол-гел метода, синтез и приложения на метални наночастици, включени в полимерни материали.

Публикации [III-2,3,4,5,6], публикувани в списания с импакт фактор, както и главата от книга [II-1] се отнасят до *кобалт-медирана радикалова полимеризация (CMRP) на винил ацетат (VAc)* в блок и миниемулсия и отразяват изследванията на д-р Бряскова по време на пост-докторската ѝ специализация в Университета в Лиеж, Белгия. За първи път са получени поливинилацетат (PVAc) и блок-съполимери на VAc със стирен и 1-алкени чрез CMRP, иницирана с различни инициатори. Тези публикации са широко отразени (168 цитирания) в научната литература. Към тази тематика се отнася и публикация [III-25].

Свързани с тази тематика са и публикациите [III-7,8,9], изследващи получаването на *мицели от блок съполимери на VAc с акрилонитрил, получени чрез CMRP* и натоварването им със сребърни [III-8] и златни [III-7] наночастици за биомедицинско приложение и за получаване на въглеродни наноматериали чрез контролирана пиролиза на мицелите, съответно. Мицели от същия съполимер са използвани за получаване на бинарни системи мицели/клетки от *Trichosporon cutaneum* линия R57 за извличане на тежки метали (Cd и Cu) от водни разтвори [III-9].

Част от изследователската работа на д-р Бряскова е свързана със синтезирането на *хибридни материали*, съчетаващи свойствата на органични и неорганични вещества в един композитен материал, *чрез зол-гел метода*. Тя находчиво използва поливинилов алкохол (PVA) за полимерна матрица, в която чрез зол-гел метода вгражда различни органосилани като тетраетоксисилан (TEOS),  $\gamma$ -аминопропил триетоксисилан (APTEOS) и 3-меркаптопропил триетоксисилан (MPTEOS). На основата на матрица от хибридни материали PVA/TEOS са включени в нея сребърни наночастици са синтезирани нови хибридни материали (PVA/AgNps/TEOS) с антибактериална активност по отношение на грам-положителни и грам-отрицателни бактерии и потенциал за приложение в биотехнологията и медицинското инженерство [III-11]. Поради възможността, в бактерии с вече установена резистентност към антибиотици, лесно да се развие резистентност към сребро, синтезираните хибридни материали PVA/AgNps/TEOS са тествани върху 86 клинични изолата от пациенти с различни инфекции [III-21]. Тези материали проявяват и синергизъм с определени антибиотици спрямо някои контролни и клинични щамове бактерии [III-23] и притежават активност спрямо ентерохеморагичния щам *E.coli* 104 Copenhagen [III-22]. Тънки филми от тези материали проявяват спороцидна активност по отношение на бактериални спори от различни щамове бацили [III-12]. Изследвана е и биосъвместимостта на нанокомпозитите PVA/AgNps/TEOS с доказан антимикробен ефект [III-16], както и клетъчната адхезия на еукариотни фибробласти линия 3T3 [III-14]. Синтезираните чрез зол-гел метода нови хибридни материали PVA/TEOS, PVA/MPTEOS и PVA/APTEOS са използвани за имобилизиране на върху тях на клетки от *Trichosporon cutaneum* линия R57 за биоочистване на води, замърсени с Cd и Cu [III-10], Cr (VI) [III-17] и  $Mn^{2+}$  йони [III-18]. Филми от хибридни материали на основата PVA/TEOS, с включени в тях предварително получени златни наночастици и последващо имобилизиране на ензима глюкозо оксидаза



могат да намерят приложение като биосензори за амперометрично определяне на глюкоза [III-15]. Графитен електрод, с нанесени на повърхността му хибридни материали на основата на PVA/TEOS, с включени златни наночастици и ензима саркозин оксидаза за определяне на саркозин във водни разтвори с различно рН, показва добър линейен диапазон, висока чувствителност и нисък праг на детекция [III-20].

Синтезирани са и хомогенни хибридни материали на основата на тетраметилортосиликат и триметилсилил изоцианат като прекурсори, с последващо модифициране с титанов и циркониев алкоксипропоксид, като е доказан най-вероятния механизъм на омрежване чрез поликондензационни реакции и структурата на получените хибриди [III-1, III-26].

Сребърни наночастици със сферична форма са синтезирани, като е оценена ролята на стабилизиращите агенти (PVA и поливинилпиролidon, PVP) и вида на използваната редукция на сребърната сол (термична или химична) върху антибактериалната им активност [III-13, III-24]. Възможността за приложение на сребърни наночастици, стабилизирани с PVA, като антисептично средство в хирургията и за лечение на рани с трудно достъпни локализации е оценена в *in vitro* и *in vivo* условия [III-27].

Извън трите основни насоки на изследвания, е представена публикация [III-19], описваща синтеза и охарактеризирането на нови съполимери на  $\epsilon$ -капролактама чрез полимеризация с отваряне на пръстена, активирана от PEO-PPO-PEO макроинициатори, която може да се разглежда като развитие на придобитите умения по време на работата по дисертацията й.

#### 4. Характеристика и оценка на приносите на научните публикации.

Както беше отбелязано, изследванията на д-р Бряскова, са съсредоточени в 3 направления и съответно, научните и приложни приноси могат да се обобщят в 3 групи:

✓ **Контролирана радикалова полимеризация на винил ацетат с участие на кобалт ацетилацетонат.**

Публикациите, отразяващи научните изследвания на д-р **Бряскова** в тази област се опират на дълбокото разбиране на фундаменталните закономерности на процеса на контролирана радикалова полимеризация и приложението му за полимеризация на VAc с участието на кобалт ацетилацетонат ( $\text{Co}(\text{acac})_2$ ). Най-важните приноси в тези публикации могат да се обобщят както следва:

-За първи път е синтезиран поливинил ацетат чрез контролирана радикалова полимеризация на VAc в блок и в миниемулсия с участие на  $\text{Co}(\text{acac})_2$  и е изследвана ролята на различни инициатори (V-70 [II-1], редокси система [III-4] и завършен с  $\text{Co}(\text{acac})_2$  PVAc макроинициатор, получен чрез CMRP [III-2]) и възможностите за контрол на процеса на полимеризация.

-За първи път са получени добре дефинирани блок съполимери на VAc със стирен (PVAc-b-PS) [III-5] и с 1-алкени (1-октен и етилен) [III-6] чрез CMRP, като са използвани различни подходи и инициатори и е изследвана възможността за контрол на полимеризацията. Чрез последваща хидролиза на PVAc блок от съполимерите до PVA са получени нови амфифилни блок съполимери, способни да само-асоциират във водна среда с образуване на наноразмерни мицели.

-Изследвана е самоорганизацията на добре дефинирани PVAc-b-PAN, синтезирани чрез CMRP и последващо хидролизиран PVAc блок до PVA за получаване на мицели, подходящи за биомедицинско приложение след натоварването им със сребърни наночастици [III-8], за получаване на въглеродни наноматериали, натоварени със златни



наочастици [III-7] и на бинарни ситеми мицели/клетки от *Trichosporon cutaneum* линия R57 за извличане Cd и Cu от водни разтвори [III-9].

-Получени са водоразтворими PVA/C60 нанохидриди [III-3] чрез CMRP, иницириана с PVAc макроинициатор, с потенциално приложение при фотодинамичната терапия на рак

✓ **Получаване и приложение на хибридни материали чрез зол-гел метода**

-Синтезирана е поредица от хибридни материали на основата на PVA и различни органосилани чрез *зол-гел метода*. Чрез включване в тях на сребърни и златни наночастици или имобилизиране на клетки от *Trichosporon cutaneum* линия R57 са получени материали с потенциални приложения за биомедицински цели [III-11,12,14,16, 21,22,23], за биосензори чрез включването на подходяща ензимна система [III-15,20], за биоочистване на води замърсени с Cd и Cu [III-10], Cr (VI) [III-17] и  $Mn^{2+}$  йони [III-18].

✓ **Синтез и приложения на метални наночастици, включени в полимерни материали**

-Синтезирани са сребърни наночастици, стабилизириани PVA и PVP, притежаващи силно изразена антибактериална активност и възможност за приложение като антисептични средства [III-13; III-24, III-27].

**6. Оценка на учебните помагала, предоставени за участие в конкурса.**

Д-р Бряскова участва в конкурса като автор на учебник «Особености и закономерности при получаването на полимери», предназначен за обучение на студентите от ОКС «магистър». Учебното помагало отговаря на съвременните тенденции за обучение на студенти по химия на полимерите.

**7. Критични бележки и коментари.**

Представените за участие в конкурса документи оставят добро впечатление с прецизното и подробно представяне и нямам критични бележки и коментари.

**8. Лични впечатления от кандидата**

Познавам д-р Бряскова от 2008 год., когато постъпих на работа в катедра «Полимерно инженерство», където тя работеше като главен асистент. Почти 8 години имах възможност да следя научно-изследователската ѝ работа и да стана свидетел на нейното научно изграстване. Работата ѝ е мотивирана от стремеж за непрекъснато професионално изграстване

**9. Заключение**

Гл. ас. д-р Бряскова е изграден учен и преподавател с отлична теоретична и експериментална подготовка и активна учебно-преподавателска дейност. Тя не просто отговаря, а значително надвишава изискванията на Правилника за заемане на академична длъжност на ХТМУ.

Въз основа на представените документи и личните ми впечатления от кандидата убедено предлагам на членовете на Научното жури да дадат положителна оценка и на членовете на Факултетния съвет към ФХТ да подкрепят присъждането на научното звание «доцент» по Професионало направление 4.2. Химични науки (Химия на високомолекулните съединения) на гл. ас. д-р Райна Бряскова

18.12.2015 год.

доц. д-р М. Симеонова