

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. дн Петър Димитров Петров, Институт по полимери – БАН

по конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент” по научна специалност 4.2. „Химически науки” (Химия на високомолекулните съединения) за нуждите на катедра „Полимерно инженерство” – ХТМУ, обявен в ДВ, бр.62 от 14.08.2015 год..

За участие в конкурса е подал документи единствен кандидат - гл. ас. д-р Райна Георгиева Бряскова.

1. Биографични данни и научни интереси на кандидата.

Д-р Райна Бряскова е родена на 20 юли 1973 год. Висшето си образование завършва в ХТМУ през 1999 год. и придобива магистърска степен по биотехнология. През 2004 год. защитава докторска дисертация в същия университет, в кат. „Полимерно инженерство”, под ръководството на проф. Роза Матева. След това е назначена на работа в същата катедра като химик, а през 2006 год. заема длъжността асистент. От 2007 год. досега д-р Бряскова заема длъжността главен асистент в кат. „Полимерно инженерство”. Специализирала е два пъти в „Центъра за обучение и изследване на макромолекулите”, Университет на Лиеж, Белгия и веднъж в Университета на Лийдс, Великобритания. Областите на научни интереси на кандидата включват синтез на добре дефинирани полимери чрез контролирана радикалова полимеризация, получаване на хибридни материали, полимерни и неорганични наночастици. Представеното професионално развитие на д-р Бряскова показва, че тя е един амбициозен изследовател, който успешно е доказал способностите и уменията си в чужбина и у нас.

2. Преглед и анализ на научните публикации представени от кандидата, които са равностойни на монографичен труд.

Във връзка с обявения конкурс за доцент, д-р Бряскова е представила 27 публикации в специализирани списания, от които 20 в списания с импакт фактор, 4 в индексирани списания без импакт фактор и 3 в сборници от конференции. Повече от половината статии са публикувани във водещи полимерни списания като

Macromolecules, Macromolecular Rapid Communications, Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry и други специализирани списания с импакт фактор над 3 (*Journal of Biomedical Nanotechnology, Analytical Chemistry, Journal of Colloid and Interface Science, Chemistry - An Asian Journal*). Бих искал да отлича три статии, в които кандидата е водещ автор, публикувани съответно в **Macromolecules** (Bryaskova, R., Detrembleur, C., Debuigne, A., Jérôme, R.; Cobalt-Mediated Radical Polymerization (CMRP) of vinyl acetate initiated by redox systems: Toward the scale-up of CMRP; 39, 24, (2006) pp. 8263-8268; (IF-5.927)), **Journal of Biomedical Nanotechnology** (Pencheva, D., Bryaskova, R., Lad, U., Kale, G.M., Kantardjiev, T., Sporocidic properties of poly(vinyl alcohol)/silver nanoparticles/TEOS thin hybrid films, 8, 3 (2012) 465-472 (IF-7.578)) и **Journal of Colloid and Interface Science** (Bryaskova, R., Pencheva, D., Kale, G.M., Lad, U., Kantardjiev, T.; Synthesis, characterisation and antibacterial activity of PVA/TEOS/Ag-Np hybrid thin films, 349, 1 (2010) 77-85 (IF-3.552)). Последната статия е цитирана над 50 пъти и се нарежда сред най-цитираните статии на списанието за 2010-2011 год. Кандидатът е първи автор в една трета от публикациите и кореспондиращ автор също в една трета от трудовете. Това показва уелото съчетаване на експериментална дейност и способност да се планират, организират и ръководят научни изследвания. До подаване на документите, научната продукция на д-р Бряскова е цитирана 273 пъти (H-index = 11 според SCOPUS, без автоцитирания). Представените публикации по конкурса надвишават значително минималните изисквания приети в ХТМУ и от друга страна, не са включени в дисертацията за придобиване на ОНС „доктор”. В този смисъл, кандидатът отговаря на изискванията предвидени от ЗРАСРБ и специфичните правила към него за заемане на академичната длъжност “доцент”.

3. Характеристика и оценка на приносите на научните публикации равностойни на монографичен труд.

Научните публикации, представени на конкурса, ясно очертават няколко съвременни направления, в която кандидатът има съществени приноси с фундаментален и научно-приложен характер. Те могат да се групират по следния начин:

- синтез и приложение на добре дефинирани полимери чрез контролирана радикалова полимеризация;
- получаване и приложение на хибридни материали чрез зол-гел метода;

- синтез на метални наночастици включени в полимерни материали.

Изследванията върху синтеза на метални наночастици следват като естествено продължение на първото и второто направления, т.е. получените по различни методи полимерни системи са използвани като матрици за синтез на метални наночастици.

По първата тема, колективът, в който участва д-р Бряскова разработва оригинални кобалт-съдържащи инициаторни системи за контролирана радикалова полимеризация с пренос на атом на винил ацетат. За пръв път е постигнат добър контрол на радикаловата полимеризация на винил ацетат в маса с помощта на кобалт ацетилацетонат. Част от изследванията са насочени към изучаване механизма на полимеризацията. Също така е проведена контролирана радикалова полимеризация на винил ацетат в миниемулсия, чрез която става възможно получаването на латекс с размер на частиците от 90-130 nm. Това е постигнато след като поливинилацетатен макроинициатор (степен на превръщане < 20%) разтворен в мономерната фаза иницира полимеризацията в капките от двуфазната система в присъствие на повърхностно активно вещество под действието на ултразвук. В друга разработка са получени хибридни наноматериали чрез присаждане на поливинилацетатни вериги към фулерен (C60). Изследвана е тяхната цитотоксичност към ТНР клетки и възможността за прилагане на получените материали при фотодинамичната терапия на рак. Кандидатът има оригинални приноси и при синтеза на различни добре дефинирани блокови съполимери на поливинилацетата с полистирен, полиоктен и полиакрилонитрил. След хидролиза на поливинилацетатните блокове са получени блокове от водоразтворим поли(винилов алкохол), което от своя страна води до формиране на амфифилни блокови съполимери, способни да самоасоциират във водна среда и да образуват наноразмерни мицели.

Д-р Бряскова има и оригинални решения при опитите си да намери приложение на получените полимери. Изследвана е възможността за абсорбция на тежки метали от води чрез филаментозни дрожди от вида *Trichosporon cutaneum* R57 имобилизирани към наноразмерни мицели на основата на поливинилов алкохол и полиакрилонитрил. Установено е, че ефективността на получената бинарна система за остраняване на тежки йони е значително по-висока, в сравнение със свободните клетки тествани при същите условия.

Полимерни мицели от поли(винилов алкохол) и полиакрилонитрил са използвани като матрици за синтез на златни наночастици. Така формираните мицели с включени

златни наночастици са подложени на пиролиза, в резултат на което са получени въглеродни наноматериали съдържащи златни наночастици.

Гореспоменатите мицели също така са използвани за синтез на сребърни наночастици. Получените системи са тествани за антибактериална активност срещу *Staphylococcus aureus* (Грам-положителни бактерии), *Escherichia coli* (Грам-отрицателни ентеробактерии) и *Pseudomonas aeruginosa* (неферментативни Грам-отрицателни бактерии), показвайки силна бактерицидна активност. Резултатите показват, че подобни материали могат да имат биомедицински приложения.

Втората група изследвания е насочена към синтез на хибридни материали на основата на поли(винилов алкохол) (ПВА) и органосилани като тетраетоксисилан (ТЕОС), аминокпропил триетоксисилан (АПТЕОС) и меркаптопропил триетоксисилан (МПТЕОС) чрез зол-гел метода. Получени са нови ПВА/ТЕОС хибридни материали с включени сребърни наночастици. Сребърните наночастици са получени чрез два подхода: 1) *in-situ* редукция на сребърни йони чрез термично нагряване на ПВА/ТЕОС филми; 2) предварително получаване на сребърни наночастици в разтвор на ПВА и последващото им включване в матрицата. Изследвана е антибактериалната им активност срещу *Staphylococcus aureus* (Грам-положителни бактерии), *Escherichia coli* (Грам-отрицателни ентеробактерии) и *Pseudomonas aeruginosa* (неферментативни Грам-отрицателни бактерии) чрез дисково дифузионен метод. Установена е бактерицидна активност при всички изпитвани материали върху трите групи бактерии. Освен това е доказана и активността спрямо *E.coli*.

Оригинално изследване представлява и работата по определяне на спороцидната активност на ПВА/ТЕОС хибридни материали с включени сребърни наночастици спрямо спори от контролни щамове *Bacillus subtilis* ATCC 6633 и *Geobacillus stearothermophilus* ATCC 7953. Установено е наличието на спороцидно действие спрямо *Bacillus subtilis* и *Geobacillus stearothermophilus* с появата на ясни и добре изразени зони на подтискане. Ефектът се засилва с увеличаване концентрацията на сребърни наночастици в тестваните хибридни материали. От друга страна е установено, че получените нови хибридни материали нямат негативен ефект върху клетъчния растеж и клетъчната пролиферация, което показва, че те успешно могат да бъдат използвани за биомедицински цели.

За пръв път са синтезирани хибридни материали на основата на ПВА/ТЕОС/МПТЕОС. Тези материали са тествани като матрици за имобилизиране на клетки от вида *Trichosporon cutaneum* R57, с оглед отстраняване на магнезиеви йони от водни разтвори. Чрез включване на МПТЕОС към ПВА/ТЕОС матрицата се вграждат тиолни ($-SH$) групи в хибридната матрица, което осигурява допълнителни места за имобилизация на клетки. Именно хибридните матрици с високо съдържание на МПТЕОС имат най-висока ефективност за отстраняване на магнезиеви йони от водни разтвори.

Интересно потенциално приложение като биосензори имат материалите на основата на ПВА и ТЕОС в които са включени ензимите глюкоза оксидаза и саркозин оксидаза. Установено е, че включването в системата на сребърни наночастици оказва неблагоприятен ефект при определяне на саркозин, за разлика от златните наночастици, чиято система показва значително подобрене във времето за отговор.

4. Преглед и анализ на научните публикации представени от кандидата, които са различни от т.2.

Към тази точка може да се причисли написаната в съавторство глава от книга *Cobalt-mediated radical polymerization of vinyl acetate: A new tool for macromolecular engineering*; публикувана в *Controlled/Living Radical Polymerization: From Synthesis to Materials*, ACS Symposium Series 944, pp. 372-386; 2006, с редактор Krzysztof Matyjaszewski. Главата в обем от 14 страници е написана от петчленен колектив от Университета на Лиеж. Д-р Бряскова е трети съавтор. Обобщени са основните приноси на колектива при разработването на нова кобалт-съдържаща система за контролирана радикалова полимеризация на винилацетат. Дискутирани са експерименталните условия за полимеризация в маса, суспензия и миниемулсия. Представен е и вероятния механизъм на реакцията.

5. Характеристика и оценка на приносите по т.4.

Безспорно високата оценка на този труд идва от факта, че главата е част от книга издадена от откривателя на радикаловата полимеризация с пренос на атом – Крис Матиашевски. Това еднозначно показва изключително важния принос на авторите към едно от най-интензивно развиващите се направления в полимерната наука.

6. Оценка на учебник.

Представен е един учебник озаглавен *Особености и закономерности при получаването на полимери* с автор д-р Райна Бряскова. Учебникът е написан на български език, на 124 страници и съдържа 7 глави. Материалът е онагледен с 89 схеми, 5 фигури и 3 таблици. Рецензент е доц. д-р Христо Константинов. В учебника най-голямо внимание е отделено на различните съвременни методи за контролирана радикалова полимеризация. Акцентирано е върху механизмите на реакциите, видовете инициаторни системи и мономерите които могат да полимеризират по даден метод. Отделено е внимание на синтеза на полимери чрез контролирана радикалова полимеризация във водна среда. Съвсем накратко са представени и специфични методи за „жива” йонна полимеризация.

Въпреки, че представения учебник е предназначен основно за студентите от едноименния магистърски курс в катедра „Полимерно инженерство” към ХТМУ, воден от д-р Бряскова, той може да бъде полезен и за по-широк кръг от студенти, дипломанти и докторанти обучаващи се в областта на полимерната наука. От съдържанието бих отличил частта посветена на най-актуалните методи за контролирана радикалова полимеризация – ATRP, RAFT и NMR. Понастоящем това са най-използваните в научните среди методи за синтез на (съ)полимери с дефиниран състав и молна маса и доколкото ми е известно, не са разглеждани така подробно в други български полимерни учебни издания.

7. Оценка и мнение по допълнителните показатели от дейността на кандидата.

Останалата част от научно-изследователската и преподавателската дейност на кандидата е също толкова впечатляваща, колкото и представените научни публикации. Д-р Бряскова е представила своите резултати на 17 научни форума (4 в чужбина и 13 в страната). Участвала е в 1 проект финансиран от ФНИ и 8 проекта към НИС – ХТМУ. Преподава на студенти по 5 различни дисциплини (лекции и упражнения), сред които и най-важната в катедра „Полимерно инженерство” по мое мнение – Химия и физика на полимерите. Също така прави добро впечатление, че изнася лекции на български, английски и френски език. Под нейно ръководство за периода 2008 – 2015 год. са защитили 22 дипломанти – 13 бакалаври и 9 магистри. Участвала е активно в проекта “Студентски практики” на ХТМУ, финансиран от ОП „Развитие на човешките ресурси” и съфинансиран от Европейския социален фонд, като е била академичен наставник на

59 студенти. От изброеното дотук, мога да направя заключение, че д-р Бряскова е един много активен, добре подготвен и продуктивен учен и преподавател.

8. Критични бележки и коментари.

Като цяло научната продукция на д-р Бряскова е на едно много добро за страната равнище. Изследванията в които тя е водещ автор се отличават с оригиналност, изобретателност и находчивост. Нямам сериозни забележки и критики, а само няколко въпроса, свързани с конкретни резултати:

- Статии III-5 и III-6: Размерите на получените във водна среда агрегати от PVA-PS и PVA-PO блокови съполимери са определени с трансмисионна електронна микроскопия на изсушени образци. Правено ли е изследване с метода на динамично разсейване на светлината с оглед получаване на реалните им размери във вода?
- Статия III-18: Твърдите, че включването на MPTEOS към PVA/TEOS матрици води до повишаване ефективността на имобилизиране на клетките в следствие от наличните SH- групи. В този смисъл, би било интересно да се съпоставят резултатите с матрица получена само от PVA и MPTEOS. Имате ли такива изследвания?
- Статия III-19: В статията не са представени кривите на топене/кристализация на съполимерите а само данни в табличен вид. В състава на синтезираните от вас съполимери има включени блокове от поли(етиленов оксид) (PEO), който по принцип е кристализиращ полимер. Тъй като от изложените данни остава впечатлението, че само Nylon-6 образува кристална фаза, имате ли доказателство, че PEO-фаза в изследваните съполимери е изцяло аморфна и на какво се дължи това?

9. Лични впечатления от кандидата.

Личните ми впечатления от Райна Бряскова датират от 2000-та година, когато беше зачислена като редовен докторант в катедра „Полимерно инженерство”. Тя е един вечно усмихнат, мотивиран и амбициозен колега, който лесно намира общ език със студентите и преподавателите. Райна е напълно изграден преподавател и изследовател

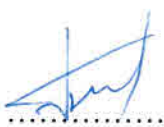
признат на международно равнище. Отзивите от студентите на които преподава са изцяло положителни.

10. Заключение.

Гл. ас. д-р Райна Бряскова работи по ясно очертана, съвременна тематика. Умело съчетава фундаменталните изследвания с такива които придават конкретна проложимост на получените полимерни и хибридни материали. Научните ѝ трудове напълно отговарят на критериите на ХТМУ поставени за заемане на академичната длъжност „доцент”. Считам, че има всички предпоставки за успешно развитие на научната и преподавателска кариера на д-р Райна Бряскова и за в бъдеще.

Въз основа на казаното дотук давам положителна оценка на кандидата и предлагам на уважаемото Научното жури да препоръча на Факултетния съвет на Факултета по химични технологии към ХТМУ да избере гл.ас. д-р инж. Райна Георгиева Бряскова на академичната длъжност „доцент“ по научната специалност 4.2. Химически науки (Химия на високомолекулните съединения).

07.12.2015

Рецензент: 

/П. Петров/