

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор” в Институт по инженерна химия, БАН по професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология” за нуждите на лаборатория „Преносни процеси в многофазни среди”, обявен в ДВ бр.66 от 16.08.2022

с кандидат: Максим Иванов Боянов, доцент, д-р

Изготвил становището: професор д-р Пламен Кирилов Стефанов от Института по обща и неорганична химия- БАН

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси на кандидата

Максим Боянов, получава средното си образование в Английска езикова гимназия, гр. София в периода 1986-1989 и в гимназия „Мария Кюри” в гр. Чикаго (1989-1990 г.). Висшето си образование завършва през 1995 г. във Физически факултет на Софийския университет "Св. Климент Охридски" като магистър със специалност „Физика на твърдото тяло”, с тема на дипломната работа: „Две нови решения на обратната елипсометрична задача”. През 2004 г. защитава докторска дисертация на тема „Определяне атомната структура на повърхностни и обемни метал-органични комплекси чрез рентгенова спектроскопия” във Физически факултет, Университет Нотре Дам, гр. Нотре Дам, щат Индиана, САЩ.

Научната кариера на доц. Боянов започва и се развива първоначално в САЩ, където той е заемал следните академични длъжности: специализант (post doc), Институт по екологични изследвания, Национална изследователска лаборатория в Аргон, щат Илинойс (2003-2006 г.); специализант (post doc), Институт по молекулярна екология, Инженерен факултет по екологични науки, Университет Нотре Дам, Нотре Дам, щат Индиана, (2006-2007 г.), физик, Лаборатория по молекулярна екология, Институт по биология, Национална Лаборатория в Аргон, Илинойс, (2008-2014 г.). През 2014 г. постъпва като асистент в Лаборатория „Преносни процеси в многофазни среди”, Институт по инженерна химия, БАН и през 2015 г. е избран за доцент в същата лаборатория.

Научните интереси на доц. Боянов са областта на молекулярната биогеохимия, с акцент върху тежки метали и радиоактивни замърсители като Cd, Cr, Pb, и U. В изследванията си прилага методът на синхротронна рентгенова спектроскопия за наблюдаване на нови реакции или за валидиране на предполагаеми реакции в модели за масопренос в природата, и в частност конкретни реакции за моделиране на разпространението на замърсители в реални подпочвени среди.

2. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Детайлният преглед на обобщените от кандидата резултати, отразени в Авторската справка за приносите и съответните публикации очертават определена насоченост на неговата научноизследователска дейност към изясняване на механизмите на реакции в природни и лабораторни среди, които са от значение както за фундаменталното разбиране на процесите на границата разтвор-минерал или разтвор-биологична повърхност, така и за разработване на инженерни методи при почистване на почви и води. Наукометричните данни на доц. Боянов включват общо 80 научни труда, по-голямата част от които са публикувани в реномирани международни издания и това отразява безспорно високото професионално и научно ниво на кандидата.

Доц. Боянов е бил ръководител на 4 международни проекта и понастоящем на 1 текущ проект. Прави силно впечатление размерът на привлечените по проектите средства, които са общо 2,413,800 лв, от които директно за ИИХ са 448,200 лв. Бил е научен ръководител на 1 специализант и съвместен ръководител на 2 докторанти в Национална Лаборатория Аргон, САЩ.

Резултатите от научните изследвания на д-р Боянов са представени на множество международни научни форуми. За периода 2012 -2022 г. е представен списък на участия в 144 престижни научни форуми, които включват и 27 поканени доклада. Всичко това свидетелства за значимостта на научните му изследвания и за висок авторитет сред международната научна общност в неговата област.

Кандидатът е представил данни за значителна научно-организационна дейност, като организатор и председателстващ конферентни сесии на престижни форуми на Американското химическо общество и Международна конференция по геохимия. Доц. Боянов е бил дългогодишен член на на Американското химическо общество.

3. Оценка на представените материали

Кандидатът е представил за настоящия конкурс пълният комплект изискващи се документи и доказателствен материал, удостоверяващи: покриването на минималните изисквания за академичната длъжност „професор“ съгласно ЗРАС и Правилника за неговото прилагане, и повишените критерии на БАН както и покриването на допълнителните изисквания съгласно Методиката за израстване на учените в ИИХ-БАН. Доц. Максим Боянов е автор на 80 публикации в реферирани международни научни списания, от тях 72 в списания с импакт фактор, $IF: 1.5 < IF < 30.1$). В настоящия конкурс участва с 25 от тези статии, разпределени в списания по квартали както следва: Q1-17; Q2-1; Q3-1 и Q4-5 статии, 1 в реферирано научно списание с IF и глава от книга, индексирани в Web of Science. Сред представените за конкурса има статии в авторитетните Environmental Science & Technology IF (Web of Science): 9.08, Energy & Environmental Science JCR-IF (Web of Science):30.067, Chemical Engineering Journal JCR-IF (Web of Science):10.652. В 9 от представените статии той е на първо или второ място в авторския колектив, което е показателно за водещата му роля в направените изследвания и оформянето на получените резултати.

Броят на забелязаните цитати върху всички публикации на кандидата е 2822 според базата данни Scopus Изчисленият на тази основа индекс на Хирш (Scopus) е 27.

Представените данни удовлетворяват напълно и надхвърлят съществено минималния брой точки по покриване на минималните и допълнителните изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“ по настоящия конкурс.

4. Основни научни и научно-приложни приноси.

В по-голямата си част научните изследвания на кандидата са насочени към изясняване трансформациите на уран в подпочвени среди с цел по-цялостно разбиране на факторите, които влияят върху подвижността на урана в природни системи и включването на съответните реакции в транспортни модели, описващи разпространението на замърсители. В това отношение като иновативен подход може да се отбележи използването от кандидата на метода спектроскопия с разширена рентгенова абсорбция на фина структура (EXAFS) за определяне на химическата спецификация на адсорбирани тежки и радиоактивни метали.

Представените резултати са актуални и представляват интерес, както от фундаментален, така и от научно-приложен аспект и отговарят на тематиката на обявения конкурс.

От представените материали значими научни приноси могат да се отбележат в следните направления:

Провеждане на изследвания в естествени среди на редукционно-окислителните трансформации на уран

Установено е че наличието на фосфати в биологичните системи води до образуване на комплекси с U^{4+} които са значително по-лабилни от UO_2

Установено е U^{6+} се редуцира до U^{4+} в биофилми от бактерии, култивирани от почви в близост до бивш завод за обогатяване на уран, дори и външните условия да са наситени с кислород.

Установено е, че в почви, богати на желязни окиси, намиращи се при влажни влажни условия, се формира т.нар. „зелена ръжда“ (green rust), от реактивни фero-окиси със слоеста структура, и които имат главна роля при частичната редукция на U^{6+} до U^{4+} в такъв тип почви

В практическо отношение тези изследвания намират реализация в технология за почистване чрез прилагане на стимулирана микробиална редукция. За тази са инжектирани хранителни разтвори (емулсифицирано зеленчуково олио) в подпочвени сондажи с цел стимулиране на местната микробиална флора, която от своя страна да създаде редуциращи условия за присъстващия U^{6+} . Чрез проведените изследвания с EXAFS е установено наличието на редуциран U^{4+} в твърдата фаза. Преполога се, че използваният подход може да бъде приложен при полеви условия в био-технология за почистване на подпочвени води от уран.

Провеждане на изследвания в лабораторни условия върху моделни системи

Проведени са редица изследвания при лабораторни условия върху моделни системи от синтезирани алуминиеви и желязни минерали с различна порьозност, с цел по-детайлно разбиране на механизмите на редукция и на формиране на наблюдаваните U^{4+} комплекси в подпочвените среди. Установено е, че уран, адсорбиран върху макро-порести минерали, се редуцира лесно до UO_2 , докато уран, адсорбиран върху микро- нано-порести структури, не се редуцира при същите условия, вероятно поради блокиране на достъпа на редуциращите агенти до адсорбирания уран.

Установено е, че повърхностите на магнетит и алуминиев окис стабилизират адсорбиран U^{4+} в мононуклеарни повърхностни комплекси и предотвратяват формирането на UO_2 .

Установено е, че междуслойният анион в зелени ръжди (карбонат, хлорид, или сулфат) влияе върху реактивността по отношение на редукцията на U^{6+} и върху формираната U^{4+} фаза.

Изследвано е влиянието на комбинации от минерали, бактерии, и комплексанти (цитрат и EDTA) върху молекулярната структура на U^{4+} . Установено е взаимодействие между EDTA, U и минералната повърхност, като при наличие на богати на желязо глини EDTA се свързва с U от едната страна на молекулата и с Fe от другата, и по този начин служи като мост между U и минерала и задържа урана в твърдата фаза.

Оригинални са и изследванията на метаболизма и анаеробната трансформация на различни желязни окиси от новоизолираната бактерия *Orenia metallireducens* strain Z.

Чрез синхротронна рентгенова спектроскопия е определено количествено формирането на различните желязни фази, което не е възможно с други методи поради аморфността на част от тях и образуване на няколко фази едновременно.

5. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература.

Силно впечатление прави високата цитируемост на публикациите на кандидата. Според представените от кандидата данни са забелязани 4670 цитата (Google Scholar) на всички публикации. При направената от мен справка в базата данни Scopus, след изваждане на самоцитиранията на всички автори, броят на цитатите е 2882. Броят на

забелязаните цитати върху публикациите включени в конкурса e1024. От тях 765 са в базите данни в WoS или Scopus, което предполага, че цитиращите статии са в реномирани международни списания. Особено висок отклик има на публикацията с номер 19 с 430 независими цитирания. Големият брой цитирания на трудовете на кандидата е безспорна индикация за актуалността и значимостта на неговите научни изследвания.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки. Препоръчвам на доц. Боянов да насочи част от своите изследвания към решаване проблемите със замърсяване на почви и води на територията на страната, което е сериозен екологичен проблем.

7. Лични впечатления на рецензента за кандидата.

Не познавам кандидата лично, но от представните материали придобивам представа, че той е изявен учен с висок международен авторитет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основание на представените по конкурса материали от доц. д-р Максим Иванов Боянов считам, че кандидатурата му напълно отговаря на критериите за заемане на академичната длъжност „Професор“, определени от Закона за развитието на академичния състав в Република България, Правилника за прилагането му, Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в БАН, както и Методиката за израстване на учените в ИИХ-БАН. Кандидатът е утвърден учен, с ясно очертан научен профил и с доказани научни и научно-приложни приноси. Направлението, в което работи е актуално и с голяма научна и приложна перспектива. Това ми дава основание убедено да препоръчам доц. д-р Максим Иванов Боянов да бъде избран на академичната длъжност „**Професор**“ по професионално направление 4.2. „Химически науки“, научна специалност „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“.

29.12.2022 г.

Член на научното жури:


/проф. д-р Пламен Стефанов/