



## СТАНОВИЩЕ

От доцент д-р Мая Георгиева Шопска, Институт по катализ – БАН, на база документи представени за участие в Конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент“ по професионално направление 4.2. Химични науки (Специалност „Химична кинетика и катализ“) обнародван в Държавен вестник брой 55 от 27. 06. 2023 г.

По Конкурса обявен от ИК–БАН за заемане на АД „Доцент“ за нуждите на лаборатория „Нови хетерогенни катализатори за чиста енергия и опазване на околната среда“ (НХКЧЕООС) е кандидатствал главен асистент д-р Иван Богоев Иванов.

### Данни за кандидата

Ив. Иванов придобива висшето си образование във ВХТИ – Бургас през 1994 г. с квалификация инженер-химик (магистър). От 2003 г. досега той работи в ИК–БАН, където в периода 2003-2008 г. е редовен докторант в лаборатория НХКЧЕООС и след защита на дисертация на тема „Златни катализатори нанесени върху  $\text{CeO}_2\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$  за реакцията на конверсия на въглероден оксид с водна пара“ му е присъдена образователна и научна степен „Доктор“ по специалност „Химична кинетика и катализ“. От 2009 г. досега той заема длъжността „Главен асистент“. В периода 2008-2016 г. Ив. Иванов специализира в различни научни институции в чужбина (Норвегия, Испания, Чехия, Италия).

### Оценка на научната и научно-приложната дейност на кандидата

Представената справка за изпълнение на минималните условия изискуеми по Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) показва, че г-н Иванов покрива всички критерии. Хабилизационният труд, с който кандидата участва в Конкурса обхваща 5 научни публикации като 4 от тях са в списания с квартал Q1, а 1 от тях е в списание оглавяващо ранглистата. Една публикация е в списание с квартал Q4. Импакт факторите на списанията са между 2.3 и 7.4. Д-р Иванов е първи автор в една от публикациите и втори автор в две от тях. Забелязаните цитати върху тези материали са 69. Тези научни статии и оценката им според ЗРАСРБ съответстват на 112 точки при минимално необходими 100 точки за покриване на критерий В4. Научни публикации извън хабилизационния труд представени за Конкурса и съответстващи на критерий Г7 са 12. 3 от тях са в научни журнали с квартал Q1, 5 броя са в списания с квартал Q2 и 4 са в списания с квартал Q4. Импакт факторите на списанията са между 0.2 и 4.7. Кандидатът е втори автор в една от статиите и трети автор в повечето от другите. Забелязаните цитати са 143. Според ЗРАСРБ така описаните научни трудове съответстват на 223 точки при минимално изискване от 220 точки за покриване на показател Г7. За целия период на дейността всички публикации на кандидата са 40, а цитатите върху тях са 1006. Международният престиж на журналите и голямата цитируемост на научните трудове показва актуалността на научното направление и тематиката, с които той се занимава, както и значимостта на проведените изследванията и получените резултати. H-индексът на гл. ас. Ив. Иванов в Scopus е 16 и надвишава изискванията за АД „Доцент“. Резултати от научни изследвания с негово участие са представени на 10 национални и 13 международни форума под формата на 4 устни доклада и 27 постерни съобщения.

### Научни приноси на кандидата

Материалите представени от г-н Иванов като хабилизационен труд засягат въпроса за получаването на  $\text{H}_2$  чрез конверсия на  $\text{CO}$  с водна пара (КВОВП) за приложение в горивни клетки. Разгледано е разработването на наноразмерни цериево оксидни катализатори за нискотемпературна КВОВП. Публикациите се занимават с изследване на Au-, Pt- и Cu -




съдържащи катализатори. Изследвано е влиянието на метода на получаване и природата и количеството на допантите (Mn, Fe, Sn, Y) върху каталитичната активност в тестовата реакция. Използваните методи на синтез са съутаяване, механообработка, импрегниране. Установено е, че катализаторите синтезирани чрез механообработка са по-активни, тъй като им е присъща по-висока дисперсност, взаимодействието с допанта е само в повърхностния слой и осигурява по-висока концентрация на повърхността на центрове за активиране на CO и дисоциация на вода, а именно Au наночастици и  $\text{Ce}^{3+}$  йони. Другите ползвани методи на синтез водят главно до обемна модификация на  $\text{CeO}_2$  с образуване на не(достатъчно) активни фази. При дотиране с желязо е намерено формиране на твърд разтвор между железен и цериев оксид. При дотиране с итрий се образува повърхностна фаза с наличие на по-голямо количество кислородни ваканции свързано с нередуцируеми йони  $\text{Y}^{3+}$ . Това обуславя прекъсване на взаимодействието Cu-Овак-Ce и води до по-ниска каталитична активност. Измежду дотираните катализатори получени чрез механообработка са отличени следните образци:  $\text{Au}_5\text{FeCe-MM}$ ,  $\text{AuY}_{30}\text{CeAl-MM}$ ,  $\text{CuYCeAl-MM}$ . Научните публикации представени от кандидата за Конкурса извън хабилитационния труд са разделени в две групи. Първата група обхваща изследвания върху Au-съдържащи образци за PROX и за КВОВП. Проучено е влиянието на метода за получаване, природата на добавката (Fe, Mn, Co, Zn, Pr, Y) и ефекта на  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$  върху PROX. Установено е, че модифицираните с Fe(Mn) катализатори са по-активни. Предположено е, че  $\text{Au/FeO}_x(\text{MnO}_x)$  частици допринасят за високата селективност и активност в тестовата реакция. Активността значително е подтисната при добавяне на  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$ . При катализатори за КВОВП желязо съдържащ образец е показал загуба на активност при изпитания за дългосрочна стабилност. Установено е, че окислителна обработка възстановява първоначалната конверсия, което показва, че е необходим подбор на нови експериментални условия. Y-съдържащите катализатори се характеризират с висока активност в интервала 180-220C. При златни катализатори с Zn-съдържащи носители е намерена не само висока активност в КВОВП, а и добра устойчивост на процедури от типа „старт/стоп“ характерни за мобилни устройства захранвани с водород. Втората група изследвания е на Cu-Mn катализатори за КВОВП. Най-висока активност измежду манганово феритни системи има образец  $\text{Cu}_{0.8}\text{Mn}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ . Изследвано е влиянието на добавката от Au към Cu-Mn ферити и Cu-Mn смесени оксиди нанесени на  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Ефектът в двата случая е противоположен. Първия случай е обяснен с нарастване на размера на феритните кристали. Във втория случай е предположено, че Au подпомага разлагането на структурата с образуване на две високодисперсни активни фази - Au и Cu.

#### Заклучение

Научните изследвания на главен асистент д-р Иван Иванов отговарят на тематиката на обявения Конкурс. Документите показват пълно покриване на критериите предвидени в ЗРАСЗБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИК-БАН. На това основание препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури по Конкурса и на Научния съвет на ИК-БАН да присъдят на главен асистент д-р Иван Иванов академичната длъжност „Доцент“ по научно направление 4.2. „Химични науки“ (Специалност „Химична кинетика и катализ“).

Подписът е заличен в  
Съответствие със ЗЗЛД

гр. София  
25.09.2023 г.

Член на Научното жури, подпис:   
/доц. д-р Мая Георгиева Шопска/