

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Маргарита Валентинова Габровска  
Институт по катализ - БАН

относно конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 4.2 „Химически науки“, научна специалност „Химична кинетика и катализ“, за нуждите на лаборатория „Материали и процеси за опазване на околната среда“ към ИОНХ-БАН, обявен в Държавен вестник бр. 47 от 04. 06. 2021 г.

За участие в обявения конкурс са постъпили документи на единствен кандидат гл.ас. д-р Даниела Димитрова Стоянова. Представени са всички необходими документи, посочени в Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИОНХ-БАН.

През 2002 г. Д. Стоянова придобива образователната и научна степен “доктор” с дисертация на тема: „Мед-кобалт оксидни катализатори нанесени върху модифицирани с лантан алумосиликатни композити и  $\gamma$ - $Al_2O_3$  за очистване на отпадни газове“. От 2010 г. кандидата заема академичната длъжност „главен асистент“ в лаборатория „Материали и процеси за опазване на околната среда“, ИОНХ-БАН, където работи и до момента. Хронологията на професионалното развитие и заемани длъжности показва, че гл.ас. д-р Даниела Димитрова Стоянова отговаря на процедурните изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“.

Гл.ас. Д. Стоянова е съавтор на 38 научни публикации и 1 патент, от които за участие в настоящия конкурс са представени 26 статии и 1 патент. Въз основа на 10 от тези статии е оформен Хабилизационния труд (Показател В). Резултатите от научните изследвания са публикувани в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (WoS или Scopus) в областта на конкурса. Две статии са публикувани в списания с квартил Q1, 2 с Q2, 3 с Q3 и 3 с Q4. Сумарно по точки те надминават минималните изисквания (171 точки при необходим минимум 100). Показател за личния принос на д-р Д. Стоянова в извършените изследвания и обобщаване на резултатите е факта, че в 7 от представените 10 публикации д-р Д. Стоянова е първи автор, а в 5 – кореспондиращ. Останалите 16 статии и 1 патент представят Авторската справка (Показател Г), също публикувани в категоризирани от WoS и Scopus научни списания: 3 с квартил Q1, 5 с Q2, 3 с Q3 и 5 с Q4. И тези трудове надминават минимално изискуемите точки (305 при необходим минимум 220). Общият брой на забелязаните цитати е 154, като 140 са от базата данни на Scopus, а 14 - от други източници, с което е изпълнен изисквания минимум от 60 точки по Показател Д. Резултати от научните изследвания на кандидата са представени на 12 национални и 15 международни научни форуми. Тя е взела участие в колективите на 4 научно-изследователски проекта с ФНИ за периода на конкурса и е била ръководител на 4 научни проекта по линия на двустранната спогодба между БАН и САНИ-Сърбия (2009-2022). Кандидатът представя индекс на Хирш  $H=5$  (Scopus), което съответства на допълнителните изисквания на ИОНХ за доцент.

Детайлният преглед на обобщените резултати от гл.ас. д-р Д. Стоянова, отразени в Хабилизационния труд и Авторската справка очертават профила на нейната научно-изследователска дейност с акцент разработване на перспективни каталитични материали, използвани в различни технологични направления за контрол на вредните емисии в околната среда. Представените резултати са актуални, важни и представляват интерес, както от фундаментален, така и от научно-приложен аспект и отговарят на тематиката на обявения конкурс. Публикациите от Хабилизационния труд разкриват

дизайна на нови носители и ефективни катализатори за почистване на отпадни газове от автотранспорта и енергетиката от вредни емисии на азотни оксиди (NOx) и CO, и са обобщени в две тематични направления.

**Направление 1:** *Синтез на полиоксидни композити на база алумооксид, минерални природни суровини (бентонит и глина) и MgO, за получаване на носители с подходящи механофизични и физикохимични параметри, използвани за нанасяне на активни компоненти и прилагани в широка гама катализатори*

Една съществена част от изследванията в това направление са насочени към търсене на универсален състав на носителя, който след подходяща термична обработка да се прилага в широка гама механично здрави и термично стабилни катализатори, работещи в различна реакционна среда.

Основни приноси: Осъществен е синтез на мулитокордиерито-подобна фаза с подходяща структура при по-ниски температури в сравнение с класическата керамична технология. При един и същ състав, термичната стабилност на носителите, получени чрез *съутаяване*, е по-висока от тази, получени чрез *механично смесване*, което дава възможност този тип носители да се използват при получаването на катализатори за високотемпературни процеси. Показано е, че импрегнирането на остатък от деактивиран Pd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> катализатор (след частична екстракция на Pd) с Cu-Co оксидна фаза води до получаване на полиоксиден катализатор за редукция на NO с CO и окисление на CO до CO<sub>2</sub> в газове смеси. Активността на катализатора при редукцията на NO с CO и устойчивостта му към отравяне с SO<sub>2</sub> расте в присъствие на Pd в комбинация с нанесената активна Cu-Co оксидна фаза. Установено е, че модифицирането на  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с La до 3 тегл. % потиска образуването на  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, възпрепятства взаимодействието на активната Cu-Co оксидна фаза с носителя и образуването на алуминати, както и увеличава дисперсността на каталитично-активните центрове. La-съдържащите катализатори проявяват по-висока активност от немодифицираните в реакциите: NO+CO, CO+O<sub>2</sub> и C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>+O<sub>2</sub>.

**Направление 2:** *Разработване и изследване на нанесени катализатори при съдържание на металооксидна активна фаза с висока каталитична активност и приложимост в процесите на почистване на газове флуиди в химическата, енергийната промишленост и автотранспорта*

Научните приноси в това направление са свързани с получаване и приложение на високо активни катализатори за процесите на редукция на NO с CO, окисление на CO и въгледороди в газове потоци. Показано е, че най-висока каталитична активност при редукция на NO с CO показва железен катализатор, получен чрез импрегниране на активен въглен с воден разтвор на Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>. При използване на органични разтвори активността намалява в реда: метанол > етилов етер > ацетон, което се свързва с наличието и ефективността на каталитично активни комплекси, съдържащи железни йони в различно окислително състояние, формирани по време на синтеза на образците. Pd/NiO (0.3%Pd), нанесен върху корунд е активен катализатор с ниска стартова температура и висока термична стабилност. Активирана металургична шлака за пречистване на отпадни газове е в основата на създаване на нови активни катализатори за пълно окисление на CO и въгледороди. Ag(BaCO<sub>3</sub>)Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> композиция за неутрализиране на NOx от отработените газове показва по-висока устойчивост към отравяне с SO<sub>2</sub> от традиционния Pt/BaCO<sub>3</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> катализатор, което е обещаващ подход за разработване на по-евтин катализатор. Висока активност в реакцията на окисление на CO с кислород, и стабилност спрямо отравяне с SO<sub>2</sub> показват оксидни катализатори, получени чрез пропиване на носител Al/Si/Mg с водни нитратни разтвори Cu и Co, и накалени при температурата на формиране на шпинелоподобната Cu-Co оксидна фаза. Прякото разлагане на NO в отсъствие на окислителни протича върху катализатори от

перовскитов тип  $\text{LaTi}_x\text{Mg}_y\text{Fe}_2\text{O}_3$  при температури над  $250^\circ\text{C}$  с висока ефективност на очистване и присъствие на каталитично активните комплекси с участие на  $\text{Fe}^{3+}$  йони.  $\text{Cu}/\text{Zn}/\text{Al}$  композиция с шпинелоподобна структура, получена чрез съутаяване на  $\text{Cu}, \text{Zn}$  амонячно-карбонатни разтвори и разтвор и  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  е високо активен катализатор за разлагане на  $\text{N}_2\text{O}$  до  $\text{N}_2$  и  $\text{O}_2$  при производството на  $\text{HNO}_3$  по метода на Освалд още в първия стадий – каталитичното окисление на  $\text{NH}_3$ . Условието на съутаяване осигуряват висока дисперсност след наляване на контактните маси при  $900^\circ\text{C}$ . Това предопределя високата активност на катализатора при изследване в кинетичен и дифузионен режим при високи температура и обемни скорости.

Трябва да се отбележи, че за голяма част от разработените катализатори са провеждани изпитания за механична стабилност, устойчивост спрямо отравяне с  $\text{SO}_2$  и работа при високи обемни скорости т.е. условия аналогични на промишлените, което е предпоставка за тяхното индустриално приложение.

Авторската справка, включва изследвания на широка гама от материали с различна област на приложение, групирани в четири направления:

1. Синтез и изследване на нови катализаторни композити за изгаряне на  $\text{CH}_4$  на база класически технологични схеми за нанесени катализатори от типа  $\text{Pd-MeOx}/\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $\text{Me}=\text{Co}, \text{La}, \text{Ce}$ ). 2. Синтез и изследване на  $\text{CuO}$  и  $\text{NiO}$  катализатори както нанесен тип, така и получени чрез механично активиране на прекурсорите за реакцията на окисление на  $\text{CO}$ . 3. Синтез и охарактеризиране на фотокаталитични оксидни материали под формата на наноразмерни прахове ( $\text{ZnO}, \text{P-TiO}_2, \text{CaTiO}_3, \text{Zn}_2\text{SnO}_4$ ) и измерване на фотокаталитичната им активност за разграждане на моделни текстилни багрила и окисление на етилен в газова фаза и ацетилсалицилова киселина. 4. Получаване на нов тип корозионно устойчиви едно- и поли компонентни оксидни покрития, чрез химични методи върху различни видове метални подложки ( $\text{ZrO}_2$  и  $\text{TiO}_2$ ).

Научните постижения на гл.ас. д-р Д. Стоянова показват, че тя е утвърден учен с висока квалификация в разработването на перспективни каталитични материали за подобряване качеството на атмосферния въздух чрез елиминиране на вредните емисии от  $\text{NO}_x$  и  $\text{CO}$ . Тези изследвания обогатяват съществуващите знания и показват потенциал за приложение в практиката.

Представените от гл.ас. д-р Д. Стоянова материали надвишават всички изискуеми показатели съгласно ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение, както и допълнителните изисквания, отразени в Правилника на ИОНХ-БАН за придобиване на научни степени и заемане на академичната длъжност „доцент”.

Проведеният цялостен анализ на научната дейност и научна продукция на гл.ас. д-р Д. Стоянова в областта на конкурса ми дава основание да дам своята **положителна** оценка и убедено да препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научен съвет на ИОНХ-БАН да бъде извършен **положителен** избор за присъждане на академичната длъжност „доцент“ на гл.ас. д-р Даниела Димитрова Стоянова по професионално направление 4.2. „Химически науки“, Научна специалност „Химична кинетика и катализ“.

23.09.2021 г.

Изготвил становището:

/проф. д-р Маргарита Габровска/