

## СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Димитринка Алескиева Николова  
Институт по катализ – БАН

относно избор на 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“, Института по обща и неорганична химия БАН.

Конкурсът за “доцент” по научната специалност „Химична кинетика и катализ“ е обявен в „Държавен вестник“ бр. 47 от 04. 06. 2021 г. от Институт по обща и неорганична химия (ИОНХ) при Българска академия на науките (БАН) за нуждите на лаборатория „Материали и процеси за опазване на околната среда“. Единствен кандидат в конкурса е главен асистент д-р Даниела Димитрова Стоянова. Представени са всички необходими документи, посочени в Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ИОНХ– БАН. Кандидатът покрива минималните изисквания на БАН за заемане на академичната длъжност “доцент”, както и повишените критерии на Института по обща и неорганична химия.

Гл. ас. Стоянова е съавтор на 38 публикации, от които с 26 участва в конкурса. От тях 2 са в най-високата Q1 категория, в Q2–2, в Q3–3 и в Q4–3. Има също и 1 патент. Личният принос на гл. ас. Стоянова в проведените изследвания и обобщаване на резултатите е видна от факта, че във 7 от публикациите включени в хабилитационния труд [1-10], тя е посочена като първи автор, а в 5 от публикациите [5,6,8,9,10] и като автор за кореспонденция. Останалите 16 публикации [11-26] са включени в извън хабилитационния труд. Забелязаните цитати са 154 (без автоцитиране), като 140 са от базата данни на Scopus. Индексът на Хирш (H) от базата данни на Scopus е 5. Резултатите от научни изследвания проведени с участието на гл. ас. Стоянова са представени с на 12 международни научни форуми и 15 на национални форуми.

Авторската справка за приносния характер на трудовете на гл. ас. Стоянова включени в показател *Хабилитационен труд*, разкрива ясно очертана насоченост на изследванията за една подобряване качествата на катализатори използвани в изключително важна област, относно подобряването на качеството на атмосферния въздух чрез премахване на вредните емисии на NO<sub>x</sub> и CO в околния въздух. Обособени са **две направления**: „Синтезиране 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“; и „Разработване и изследване на нанесени катализатори при съдържание на металооксидна активна фаза с висока каталитична активност и приложимост в процесите на очистване на газови флуиди в химическата, енергийната промишленост и автотранспорта“.

Същността на научните приноси в *първото направление* се състои в **синтезиране на катализаторни носители** с увеличена термичната стабилност, механична здравина и подобрени текстурите параметри **с приложение за дизайн на високотемпературни катализатори**. Установено е, че мултикордиеритоподобна фаза може да бъде получена при температура по-ниска с 300 °C (1150 °C) в сравнение с класическата керамика (1450 °C) чрез прилагане на утаяването като метод за синтез и въвеждането на добавки от бентонит или глина, както и присъствие на MgO. Предложен е и подход за оползотворяване на деактивиран палдиев катализатор с цел рециклиране и обновяване на носителя Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> чрез добавяне на бентонит и използване на този носител за получаване на Cu-Co катализатор редукция на NO с CO и окисляване на CO до CO<sub>2</sub>. Установено е също, при модифициране на Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с лантан се увеличава активността на Cu-Co катализатор, чрез предотвратяване на взаимодействието на нанесените Cu и Co с носителя до формиране на алуминати и в резултат на това добавката от La допринася увеличаване на дисперсността на активната Cu-Co оксидна фаза.

Научните приноси по *второто направление* са свързани с **разработването на различни катализаторни композиции за очистване на отпадни газове от промишлеността и транспорта съдържащи NO<sub>x</sub> и CO**.

Част от изследванията са върху катализатори за **реакцията на редукция на NO с CO**. Установено е, че добавянето на много малки количества Pd (до 0.3%) са достатъчни за повишаване на активността на CuCo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Добавката от Pd прави CuCo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> системата устойчива на отравяне от присъстващ SO<sub>2</sub> в реакционната смес. Като подходящ по-евтин катализатор за очистване от NO е предложен Ag-съдържащ катализатор, поради неговата по-висока устойчивост на SO<sub>2</sub> отравяне в сравнение с Pt-съдържащ. Fe-оксидната фаза, нанесена върху активен въглен е друга система, която е намерена като подходящ катализатор, като определящ фактор за дисперсността на Fe-оксиди е използването на воден разтвор при импрегнирането, а не органични разтвори.

**За на разлагане на NO в отсъствие на редуктор CO**, е изследван перовскитов тип катализатор LaTi<sub>x</sub>Mg<sub>y</sub>Fe<sub>z</sub>O<sub>3</sub> с различно съдържание на Mg, Fe и Ti, като е установено че Fe<sup>3+</sup>-йони играят основна роля за високата активност на перовскитните системи.

Като активен катализатор за **CO окисление с кислород**, устойчив също на SO<sub>2</sub> присъствие е установена оксидната CuCo система, накалена при по-ниски температури за шпинелоформиране от 350–550°C.

**За реакцията на пълно окисление на CO и въглеводороди** е изследвана киселинно и термично активирана металургична шлака, като е установено, че такъв нов катализатор проявява много висока активност и устойчивост на отравяне с SO<sub>2</sub>.

Следващите научните приноси са свързани за **разлагане на N<sub>2</sub>O, съдържащ се в отпадни газове при производството на HNO<sub>3</sub>, до N<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>** където шпинелоподобната структура на мед, цинк и алуминиеви оксиди в съотношение Cu:Zn:Al=1:1:4 е предложена като високо активен и подходящ катализатор за тази реакция.

Като подход който прави впечатление при дизайна на катализаторите е оползотворяването на промишлени отпадни продукти и отработени катализатори. Друг подход който се откроява при оценка на активността на изследваните системи е прилагането на високи обемни скорости в диапазона на  $20\ 000\ \text{h}^{-1}$ – $100\ 000\ \text{h}^{-1}$ , както и оценката за устойчивостта на отравяне с  $\text{SO}_2$ , което прави катализаторите перспективни за промишлено приложение и очертава приносите на гл. ас. Стоянова в тази каталитична област.

Другите публикации, представени от главен асистент д-р Стоянова *извън Хабилитационният труд*, оформят четири тематични направления:

1. Синтез и изследване на нови катализаторни композити за изгаряне на  $\text{CH}_4$  на база класически технологични схеми за нанесен тип катализатори:  $\text{Pd-MeO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $\text{Me}=\text{Co}, \text{La}, \text{Ce}$ ), като е намерено, че модифицирането с  $\text{La}$  и  $\text{Ce}$  на  $\text{Al}_2\text{O}_3$  позволява изключването на токсичния  $\text{Co}$  от паладиевия катализатор;
2. Синтез и изследване на катализатори както нанесен тип, така и получени чрез механично активиране на прекурсорите за реакцията на окисление на  $\text{CO}$ : изследвани са  $\text{CuO}$  и  $\text{NiO}$  с носител  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;
3. Синтез и охарактеризиране на фотокаталитични оксидни материали под формата на наноразмерни прахове и измерване на фотокаталитичната им активност за разграждане на моделни текстилни багрила и окисление на етилен в газова фаза и ацетилсалицилова киселина: предложени са наноразмерни прахове от  $\text{ZnO}$ ;  $\text{TiO}_2$  дотиран с  $\text{P}$ ; калциев титанат  $\text{CaTiO}_3$  с перовскитова и цинков ортостанат  $\text{Zn}_2\text{SnO}_4$  с шпинелна структури;
4. Получаване на нов тип корозионноустойчиви едно- и поли компонентни оксидни покрития, чрез химични методи върху различни видове метални подложки: направени са зол-гелни покрития на основата на  $\text{ZrO}_2$  и  $\text{TiO}_2$ ;

Публикациите *извън Хабилитационният труд* определено показват, че д-р Стоянова има опит в широка научна област.

Актуалността сред научната общност на представените в конкурса трудове е безспорно доказателство за научната дейност на гл. ас. Стоянова. Без съмнение д-р Стоянова е изследовател със способности в областта на разработване на катализатори за отстраняване на вредни емисии в околната среда.

След преглед на представените материали и въз основа на лични впечатления убедено предлагам а уважаемите членове на Научното жури и Научния съвет на ИОНХ–БАН да присъдят на главен асистент д-р Даниела Димитрова Стоянова академичната длъжност „доцент” по професионално направление 4.2 *Химически науки*, научна специалност *Химична кинетика и катализ* за нуждите на за нуждите на лаборатория „Материали и процеси за опазване на околната среда“, Института по обща и неорганична химия БАН.

23.09.2021 г.

Член на научното жури:

/доц. д-р Димитринка Николова/