

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дмитрачкова Алексея Михайловича “Взаимодействие NO с оксидными носителями и нанесенными платиновыми катализаторами в ходе их приготовления и в условиях реакции нейтрализации оксидов азота”, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности

### 1.4.14. Кинетика и катализ

Оксиды азота ( $\text{NO}_x = \text{NO}, \text{NO}_2$ ) относятся к одним из наиболее опасных экотоксикантов, оказывающих негативное воздействие как на здоровье человека, так и на окружающую среду в целом. Ежегодно в результате техногенной деятельности человека в атмосферный воздух выбрасывается более 60 млн т  $\text{NO}_x$  и проблема их нейтрализации является одной из наиболее востребованных задач защиты окружающей среды. Одним из наиболее эффективных методов каталитической нейтрализации  $\text{NO}_x$ , широко используемым в настоящее время, является их селективное каталитическое восстановление с использованием таких восстановителей, как  $\text{NH}_3$ , CO или углеводороды. В последние годы, в связи с развитием водородной энергетики, важное значение приобрела задача создания эффективных каталитических систем селективного восстановления  $\text{NO}_x$  водородом ( $\text{H}_2\text{-DeNO}_x$ ), что обуславливает высокую степень актуальности диссертационной работы Дмитрачкова А. М., направленной на решение именно этой задачи.

В представленном исследовании автором детально изучен механизм взаимодействия оксида азота с поверхностью Pt катализатора, нанесенного на оксид алюминия, а также с поверхностью таких носителей, как  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{WO}_3/\text{ZrO}_2$  и  $\text{ZrO}_2$  установлены фундаментальные закономерности, связывающие состав газовой среды его влияние на характер образующихся при этом поверхностных соединений. Особо следует отметить, что исследования проводились в режиме *in situ*, в условиях моделирующих протекание реального каталитического процесса. Комплексное использование метода рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии и теоретических расчетов с применением теории функционала плотности (DFT) позволило с высокой степенью достоверности определить структуру формирующихся азотсодержащих соединений. Полученные результаты обладают высокой степенью достоверности и научной новизны.

Особо следует отметить предложенный автором метод модификации поверхности оксида алюминия азотсодержащими группировками путем обработки носителя в потоке NO при 550°C. В работе установлено, что такая модификация позволяет увеличить как дисперсность наночастиц Pt, так и их стабильность при высоких температурах. Эти результаты имеют значительное практическое значение для увеличения стабильности работы катализаторов Pt/ $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

В качестве замечания следует отметить тот факт, что, остается неясной структура поверхностных соединений, образующихся на поверхности  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при обработке в NO и обеспечивающих повышенную стабильность наночастиц Pt. Так на странице 20 указано, что при этом образуются нитратные группы ( $E_{\text{св. N1s}} = 406.6$  эВ). Однако при исследовании модельной системы  $\text{AlO}_x/\text{FeCrAl}$  было установлено образование оксинитрида алюминия  $\text{Al}_x\text{O}_y\text{N}_z$  ( $E_{\text{св. N1s}} =$

396.3 эВ). К сожалению, в тексте автореферата остается непонятным, в чем заключается причина столь значительных различий.

Приведенное выше замечание не является принципиальным и не снижает научной и практической значимости работы. Все полученные результаты и выводы, сформулированные на их основе, обладают высокой степенью достоверности и научной новизны. Полученные автором результаты с достаточной полнотой представлены в автореферате диссертации и в 6 статьях в зарубежных и отечественных рецензируемых научных журналах.

Диссертационная работа Дмитрачкова А.М. «Взаимодействие NO с оксидными носителями и нанесенными платиновыми катализаторами в ходе их приготовления и в условиях реакции нейтрализации оксидов азота» является законченным научно-квалификационным исследованием, которое по актуальности проблемы, научной новизне, объёму, практической и теоретической значимости полученных результатов полностью удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842). Автор диссертации Дмитрачков Алексей Михайлович несомненно заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 — «Кинетика и катализ».

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук (ИОХ РАН)

Адрес: 119991, г. Москва, Ленинский проспект 47; Тел. +7 (495) 127-00-11

Заведующий лабораторией катализа нанесенными металлами и их оксидами ИОХ РАН  
доктор химических наук (02.00.157- Кинетика и катализ), профессор

Стахеев Александр Юрьевич

Тел.: +7 (495) 127-00-11 e-mail: [stakheev@ioc.ras.ru](mailto:stakheev@ioc.ras.ru)

Подпись д.х.н., проф. Стахеева А.Ю. удостоверяю.

Ученый секретарь ИОХ РАН, к.х.н.

Коршевец Ирина Константиновна

Тел.: +7 (495) 127-00-11

E-mail: [korshavec@ioc.ras.ru](mailto:korshavec@ioc.ras.ru)