

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малютина Александра Владимировича
«Наноструктуры взаимодействия металл-носитель в нанесенных
катализаторах $\text{Me/Ce}_{0,72}\text{Zr}_{0,18}\text{Pr}_{0,1}\text{O}_2$ (где $\text{Me}=\text{Pt, Pd, Ru}$)», представленной на
соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности
05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (химия и химическая
технология).

В настоящее время в процессах современной химической и нефтехимической технологии весьма перспективным является использование нового типа катализаторов на основе гетерогенных металл-церийоксидсодержащих систем. Одними из них являются нанесенные катализаторы Me/CeO_2 ($\text{Me}=\text{Pt, Pd, Ru}$), обладающие высокой каталитической активностью в широком спектре химических процессов (очистка дизельных выбросов, низкотемпературное окисление CO , восстановление и окисление NO_x , окисление сажи, синтез аммиака, синтеза и разложения метанола, конверсии CO водяным паром и т.д.).

Сложность и многообразие процессов, протекающих при образовании нанесенных катализаторов Me/CeO_2 ($\text{Me}=\text{Pt, Pd, Ru}$), являются причиной того, что структура форм взаимодействия в этих дисперсных системах, их связь с активностью и термической стабильностью нанесенных систем, а также природа их каталитического действия в настоящее время исследованы недостаточно.

В связи с вышеизложенным, диссертационная работа Малютина А.В., посвященная исследованию природы и структуры фаз взаимодействия металл-носитель в нанесенных системах типа Me/CeO_2 ($\text{Me}=\text{Pt, Pd, Ru}$), полученных с использованием прекурсоров, способствующих наноструктурированию активной фазы, а также исследованию роли генезиса выбранного прекурсора в формировании структур взаимодействия и установлению связи между каталитической активностью полученных катализаторов, несомненно, представляет как научный, так и практический интерес.

На наш взгляд к достоинствам представленной в автореферате работы можно отнести следующее:

1. С помощью комплекса современных физико-химических методов исследования кристаллической, локальной и электронной структур (XAES-спектроскопия, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС), просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения и др.) диссидентом изучены наноструктурированные нанесенные катализаторы $\text{Me/Ce}_{0,72}\text{Zr}_{0,18}\text{Pr}_{0,1}\text{O}_2$ (где $\text{Me}=\text{Pt, Pd, Ru}$). Установлено наличие, структура и размер поверхностных фаз взаимодействия (ПФВ).

2. Сделан вывод о том, что каталитическая активность нанесенных систем $\text{Me/Ce}_{0,72}\text{Zr}_{0,18}\text{Pr}_{0,1}\text{O}_2$ (где $\text{Me}=\text{Pt, Pd, Ru}$) находится в прямой зависимости от степени взаимодействия металл-носитель. Установлено, что

усиление взаимодействия металл-носитель в ряду Ru < Pd < Pt (по данным EXAFS и РФЭС) сопровождается ростом катализитической активности полученных катализаторов.

3. Диссертантом показано, что исследованные катализаторы Me/Ce_{0,72}Zr_{0,18}Pr_{0,1}O₂ (где Me=Pt, Pd, Ru), содержащие структуры ПФВ, представляют значительный практический интерес для процессов очистки выбросов двигателей внутреннего сгорания (окисление CO, C_xH_y, сажи, восстановление NO_x), а также целого ряда других важных катализитических процессов (конверсия CO водяным паром, сухой реформинг метана, влажное окисление органических веществ и др.).

Вместе с тем к содержанию автореферата имеется ряд замечаний:

1. Синтезированные частицы оксидного носителя катализатора Ce_{0,72}Zr_{0,18}Pr_{0,1}O₂ имеют неправильную форму, близкую к сферической, размер частиц ~ 7-8 нм (рис. 4 на с.8) и удельную поверхность 80 м²/г. При этом из текста автореферата непонятно на чем основано утверждение диссертанта о том, что «поверхность частиц, сформирована, в основном, (111), (110), (311) и (100) кристаллографическими плоскостями» (стр. 5).

2. На нижней дифрактограмме, представленной на рис. 3 (стр. 8) неверно указан состав исследованной системы: 2% Pt/Ce_{0,72}Zr_{0,18}Pr_{0,1}O₂ вместо 2% Ru/Ce_{0,72}Zr_{0,18}Pr_{0,1}O₂.

Следует отметить, что отмеченные замечания не снижают научной и практической ценности представленной работы. В целом по важности поставленных и исследованных вопросов, научно-техническому уровню их проработки и практическому значению полученных результатов материалы, представленные в автореферате, полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Малютин Александр Владимирович заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (химия и химическая технология).

Доктор физико-математических наук,
профессор, и.о. зав. кафедрой
физики твердого тела и наносистем
НИЯУ МИФИ

А.П. Менушенков

20.05.2015



115409, г. Москва, Каширское Шоссе, д. 31, НИЯУ МИФИ
Тел. 8 (495) 788 56 99 (доб. 9020) E-Mail: apmenushenkov@mephi.ru