

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Грабченко Марии Владимировны «Влияние метода приготовления  $\text{Ag}/\text{CeO}_2$  и  $\text{Ag-CeO}_2/\text{SiO}_2$  катализаторов на межфазное взаимодействие  $\text{Ag-CeO}_2$  и каталитические свойства в окислении этанола,  $\text{CO}$  и сажи» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Диссертация Грабченко М.В. посвящена исследованию межфазного взаимодействия  $\text{Ag-CeO}_2$  и возможности его контроля при получении катализаторов окисления  $\text{Ag}/\text{CeO}_2$  и  $\text{Ag-CeO}_2/\text{SiO}_2$  разными методами. Влияние межфазного взаимодействия  $\text{Ag-CeO}_2$  на активность катализаторов исследовано в процессах селективного и глубокого окисления этанола, окисления сажи и низкотемпературного окисления  $\text{CO}$ . Установление зависимости каталитических свойств от силы взаимодействия «металл-носитель» в системах  $\text{Ag}/\text{CeO}_2$  и  $\text{Ag-CeO}_2/\text{SiO}_2$  необходимы при целенаправленном создании катализаторов окисления с заданными свойствами, что без сомнений делает работу актуальной. В работе комплексом физико-химических методов анализа проведено изучение межфазного взаимодействия между частицами серебра и оксида церия в массивных  $\text{Ag}/\text{CeO}_2$  и нанесенных  $\text{Ag-CeO}_2/\text{SiO}_2$  катализаторах, полученных тремя способами (пропитки, совместного осаждения и пропитки предвосстановленных  $\text{CeO}_2$  и  $\text{CeO}_2/\text{SiO}_2$ ). Установлена связь между способом приготовления, влияющим на взаимодействие между ионами  $\text{Ce(III)}$  и  $\text{Ag(I)}$ , и дефектностью структуры, химическим состоянием  $\text{Ag}$ , морфологическими особенностями и составом поверхности катализаторов, их окислительно-восстановительными свойствами. Показано, что сильное взаимодействие компонентов на межфазной границе  $\text{Ag-CeO}_2$  характерно для катализаторов, полученных методами совместного осаждения и пропитки предвосстановленного  $\text{CeO}_2$  или  $\text{CeO}_2/\text{SiO}_2$ . Для катализаторов  $\text{Ag}/\text{CeO}_2$  установлено формирование эпитаксиально связанных структур между кластерами серебра и поверхностью  $\text{CeO}_2$ , а для  $\text{Ag-CeO}_2/\text{SiO}_2$  – наночастиц серебра, локализованных на поверхности  $\text{CeO}_2$  или на границе раздела  $\text{CeO}_2\text{-SiO}_2$ . Эти катализаторы проявляют более высокую активность в процессах селективного окисления этанола, окисления сажи и  $\text{CO}$ . Полученные в диссертационной работе результаты несомненно представляют как научный интерес, так и практическую значимость.

При ознакомлении с авторефератом диссертации возникает ряд вопросов и замечаний:

1. Не понятно, почему используются не общепринятые выражения и обозначения при описании изменения кристаллической решетки и ее дефектности: стр. 9 - ... *уширение* решётки оксида церия; ... *расширение* кристаллической решётки металлического серебра (вместо увеличения параметра и объема ячейки); стр. 10, 11, 17 – обозначения *Ov-b* и *Ov-s* для объемных и поверхностных кислородных вакансий (вместо  $V_{O(b)}$  и  $V_{O(s)}$  с соответствующими зарядами).
2. Не понятно приведенное отнесение пиков в РФЭС спектрах O1s к формам кислорода: стр.10 - *Область O1s характеризуется двумя РФЭ пиками с  $E_{св} = 530,0$  эВ, обусловленной наличием объемных кислородных вакансий, и более высокой энергией (около 532,4 эВ), связанной с наличием поверхностных кислородных вакансий в  $CeO_2$ . В  $Ag/CeO_2$  катализаторах не регистрируется решеточный кислород оксида церия?*
3. Проведено исследование двух серий образцов  $Ag/CeO_2$  и  $Ag-CeO_2/SiO_2$ , но сопоставление их каталитических свойств не сделано, в чем проявляется влияние  $SiO_2$ ?

Сделанные замечания не снижают научную и практическую значимость работы. Результаты диссертационной работы Грабченко М.В. получены с применением современных физико-химических методов, являются достоверными, выводы обоснованными. Материалы исследования опубликованы в 20 работах, в том числе в 4-х статьях в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий (в том числе 3 статьи в зарубежных журналах, индексируемых Web of Science, и 1 статья в российском научном журнале, переводная версия которого индексируется Scopus), 16 публикаций в сборниках материалов зарубежных симпозиумов, международных и всероссийских научных и научно-практических конференций.

Диссертационная работа Грабченко Марии Владимировны «Влияние метода приготовления  $Ag/CeO_2$  и  $Ag-CeO_2/SiO_2$  катализаторов на межфазное взаимодействие  $Ag-CeO_2$  и каталитические свойства в окислении этанола, СО и сажи» по объему, содержанию, научной и прикладной значимости отвечает критериям, предъявляемым к

кандидатским диссертациям (пункт 9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утверждено Постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а ее автор, Грабченко Мария Владимировна, заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Заведующий лабораторией каталитических превращений малых молекул ИХХТ СО РАН, доктор химических наук (02.00.15 – кинетика и катализ), профессор



Аншиц Александр Георгиевич

Старший научный сотрудник ИХХТ СО РАН, кандидат химических наук (02.00.04 – физическая химия)



Кирик Надежда Павловна

Дата: 20.01.2020 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН)

Институт химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (ИХХТ СО РАН)  
Академгородок, 50, стр.24, г. Красноярск, 660036  
Телефоны: (391) 205 19 50, (391) 205 19 43, E-mail: chem@icct.ru  
anshits@icct.ru

Подписи д.х.н., профессора А.Г. Аншица  
и к.х.н. Н.П. Кирик заверяю:

Врио ученого секретаря ИХХТ СО РАН,  
кандидат химических наук



Ю.Н. Зайцева

Контактные данные ФИЦ КНЦ СО РАН:  
660036, г. Красноярск, ул. Академгородок, 50,  
+7 (391) 243-45-12, fic@ksc.krasn.ru, http://ksc.krasn.ru