

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Баронского Марка Германовича «Фотолюминесцентные исследования собственных и примесных дефектов полиморфных модификаций оксида алюминия и алюмохромовых катализаторов $\text{CrO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности: 01.04.05 – «Оптика».

Диссертационная работа Баронского М.Г. посвящена исследованию оксида алюминия, который является широко востребованным материалом. Он обладает большим набором полиморфных модификаций и используются в качестве носителей для гетерогенных $\text{CrO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ катализаторов. Свойства Al_2O_3 и $\text{CrO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ систем сильно зависят от наличия собственных и примесных дефектов структуры Al_2O_3 и фазового состава. Для исследования спектроскопических свойств Al_2O_3 активно используется метод фотолюминесценции, в высокой степени изучена система $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3:\text{Cr}^{3+}$ (рубин). Однако, отсутствуют работы по систематическому исследованию спектроскопических и, в частности, люминесцентных свойств других полиморфных модификаций Al_2O_3 . Актуальность работы заключается в необходимости разработки эффективного фотолюминесцентного метода исследования различных полиморфных модификаций Al_2O_3 и $\text{CrO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ систем, приготовленных на их основе.

Диссертационная работа содержит большое количество экспериментальных результатов по исследованию физико-химических свойств порошков Al_2O_3 различных полиморфных модификаций и $\text{CrO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ с разным содержанием хрома (0,1 – 11 масс.%) путем зондирования их структуры собственными (кислородные вакансии) и примесными (ионы $3d$ -элементов) дефектами оксида алюминия. Для решения поставленных задач автор использует оптические методы фотолюминесцентной, Рамановской спектроскопии и спектроскопии поглощения. Наиболее важные полученные результаты:

- Во всех изученных низкотемпературных фазах Al_2O_3 , приготовленных золь-гель методом, обнаружена фотолюминесценция примесных ($<10^{-3}$ масс.%) ионов $3d$ -элементов, в частности, $\text{Cr}^{3+}_{\text{Oh}}$, $\text{Fe}^{3+}_{\text{Td}}$, $\text{Mn}^{4+}_{\text{Oh}}$, $\text{Ti}^{3+}_{\text{Oh}}$. Получены и проанализированы спектры ФЛ, ВФЛ и кинетики затухания ФЛ для указанных ионов. Для ионов $\text{Cr}^{3+}_{\text{Oh}}$ и $\text{Mn}^{4+}_{\text{Oh}}$ получены значения силы кристаллического поля ($10Dq$), параметров Рака (B , C) и степени ковалентности (β);
- Показано, что отсутствие люминесценции ионов Mn^{4+} в $\gamma_{\text{Be}}\text{-Al}_2\text{O}_3$ и ее наличие в $\gamma_{\text{Pbe}}\text{-Al}_2\text{O}_3$ может служить индикатором обнаружения данной фазы.
- Для модельных алюмохромовых катализаторов $\text{CrO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ с содержанием хрома 0,1 – 11 масс.% и промышленных катализаторов ИМ-2201, КДМ показана принципиальная возможность определения фазового состава методом ФЛ, используя $\text{Cr}^{3+}_{\text{Oh}}$ в качестве иона-зонда.
- Методом ФЛ спектроскопии обнаружено, что локальная и электронная структура кислородных вакансий в различном зарядовом состоянии в полиморфных модификациях Al_2O_3 (η -, γ_{Be} -, γ_{Pbe} -, χ -, θ -, α -) одинакова и не зависит от фазового состава Al_2O_3 .

В заключение хочу отметить, что все основные результаты работы опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, и доложены на российских и международных конференциях, что говорит о надежности и научной значимости описанных результатов.

Считаю, что по объему и уровню проведенных исследований, актуальности и значимости полученных результатов диссертационная работа «Фотолюминесцентные исследования собственных и примесных дефектов полиморфных модификаций оксида алюминия и алюмохромовых катализаторов $\text{CrO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ » удовлетворяет требованиям №9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ №842 от 24.09.2013 г, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а её автор Баронский Марк Германович заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – «Оптика».

Рахманова Мариана Ивановна
кандидат физико-математических наук
специальность 02.00.04 – физическая химия
старший научный сотрудник лаборатории физико-химических
методов исследования газовых сред
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской
академии наук (ИНХ СО РАН)
630090, Россия, г.Новосибирск, проспект ак. Лаврентьева, д.3
Тел. 8(383)3309515
Электронная почта: rakhmanova_m@mail.ru
01.12.2020
Согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой
диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

