

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Землянского Петра Витальевича на тему:  
Катализаторы разложения  $N_2O$  на основе смешанных оксидов со структурой шпинели и перовскита, содержащих металлы триады железа»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 – Кинетика и катализ

Снижение выбросов парниковых газов, в частности закиси азота, – это, безусловно, актуальная задача, обладающая практической значимостью. Данная проблема ярко выражена и в нашей стране ввиду значительной доли сельскохозяйственного сектора в экономике. Разработка новых катализаторов разложения  $N_2O$  и подходов к их синтезу является перспективным направлением для решения указанной проблемы.

Землянским П.В. показана возможность синтеза ферритов меди со структурой шпинели с использованием микроволновой обработки. Данный подход позволяет снизить общее время синтеза практически на 3 ч в случае 15 мин нагрева и 1 мин выдержки в СВЧ-поле. Получаемый таким образом смешанный оксид  $CuFe_2O_4$  проявляет в 2,5 раза более высокую удельную каталитическую активность, по сравнению с ферритом, полученным при термическом нагреве.

В работе синтезированы, описаны и впервые исследованы в реакции разложения кобальтаты лантана, нанесенные на различные оксидные подложки:  $SiO_2$ ,  $\gamma-Al_2O_3$ ,  $ZrO_2$ , и  $ZrO_2-WO_3$ . Наиболее активным оказался  $LaCoO_3(20\%)/ZrO_2-La_2O_3$ , причем скорость разложения  $N_2O$  в расчете на фазу перовскита увеличивается в 2 – 6.5 раз, в сравнении с массивным  $LaCoO_3$ . Стоит отдельно отметить, что в диссертации подробно изучено влияние различных параметров синтеза массивных смешанных оксидов  $LaMO_3$  (M: Fe, : природа органической добавки и металла триады железа в кристаллической решетке перовскита, мольное соотношение реагентов, способ нагрева – на фазовый состав, размер кристаллитов, удельную поверхность и объем пор. Проведены корреляции с каталитическими свойствами полученных образцов.

После детального ознакомления с авторефератом появились следующие вопросы и замечания:

Чем обусловлена более высокая активность кобальтовых систем по сравнению с железными, природой металла или разницей в количестве или качестве кислородных вакансий?

Насколько корректно использование в реакции разложения закиси азота 100% закиси азота, и как это коррелирует с реальными выбросами предприятий?

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы. Диссертационное исследование Землянского П.В. является законченной научной работой и представляет практический интерес. Диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (утверждено Постановлением

Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями Постановлений Правительства РФ от: 21.04.2016 г. № 335; 02.08.2016 г. № 748; 29.05.2017 г. № 650; 20.03.2021 г. № 426), а ее автор, Землянский Пётр Витальевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 – Кинетика и катализ.

*Я, Смирнова Екатерина Максимовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.092.02, и их дальнейшую обработку в соответствии с требованиями Минобрнауки РФ.*

Отзыв составил:

Кандидат химических наук (2.6.12 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»), научный сотрудник лаборатории наноструктурированных материалов и каталитических процессов переработки углеродсодержащего сырья кафедры Физической и коллоидной химии факультета Химической технологии и экологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»

Смирнова Екатерина Максимовна

12.02.2025

Контактная информация:

Тел. +7-985-280-32-60, E-mail: smirnova.e@gubkin.ru.

Адрес места работы:

119991, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», факультет Химической технологии и экологии

Подпись сотрудника ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина»  
Е.М. Смирновой удостоверяю:

Начальник отдела кадров:



Ю.Е. Ширяев