

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Института неорганической химии имени А.В. Николаева  
Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО  
ПО ДИССЕРТАЦИИ **Сараева Андрея Александровича**  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 15 июня 2016 года № 6

О присуждении *Сараеву Андрею Александровичу*, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация *«Природа автоколебаний в реакциях каталитического окисления легких алканов (метан, пропан) на никелевом катализаторе»* в виде рукописи по специальности 02.00.04 – физическая химия (физико-математические науки) принята к защите *30 марта 2016 г.*, протокол № 3 диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), ФАНО (630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 г. № 105/нк).

Соискатель *Сараев Андрей Александрович*, 1987 года рождения, на момент защиты диссертации работает в лаборатории исследования поверхности Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук (ИК СО РАН) в должности младшего научного сотрудника. В период подготовки диссертации с июля 2011 г. по июнь 2014 г. обучался в очной аспирантуре на базе ИК СО РАН. В 2011 г. окончил ГОУ ВПО «Новосибирский государственный университет» (НГУ) с присуждением степени магистра физики по направлению – физика.

Диссертация выполнена в лаборатории исследования поверхности Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук.

*Научный руководитель* – кандидат физико-математических наук *Каичев Василий Васильевич* работает в лаборатории спектральных методов ИК СО РАН в должности заведующего лабораторией.

*Официальные оппоненты:*

– *Михлин Юрий Леонидович*, гражданин России, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук, г. Красноярск;

– *Терещенко Олег Евгеньевич*, гражданин России, доктор физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск; дали **положительные** отзывы на диссертацию.

*Ведущая организация*, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение науки Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, г. Москва, в своем **положительном заключении**, подписанном д.х.н., профессором, заведующем лабораторией катализа нанесенными металлами и их оксидами Стахеевым Александром Юрьевичем и утверждённом директором Института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН академиком Егоровым Михаилом Петровичем, указала, что: «...по своей актуальности, новизне, объему и достигнутым результатам работа Сараева А.А. «Природа автоколебаний в реакциях каталитического окисления легких алканов (метан, пропан) на никелевом катализаторе» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне, отвечает паспорту специальности 02.00.04 – физическая химия и соответствует всем критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор, Сараев Андрей Александрович, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия». Материал диссертации и отзыв на нее были обсуждены и утверждены на заседании совместного научного colloquium лабораторий № 35 и № 14, протокол № 12 от 19 мая 2016г.

По теме диссертации соискатель имеет 3 работы, опубликованные в рецензируемых научных журналах, из них 1 – в российском рецензируемом журнале, рекомендованном ВАК РФ, и 2 – в зарубежных рецензируемых журналах; все публикации входят в перечень журналов, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science. Общий объем опубликованных работ составляет 25 стр. (1.6 печ. л.), 6 работ

опубликовано в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов; публикаций в электронных научных изданиях нет.

*Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:*

1. **Kaichev V.V., Gladky A.Y., Prosvirin I.P., Saraev A.A., Havecker M., Knop-Gericke A., Schlögl R., Bukhtiyarov V.I.** // *Surface Science*. – 2013. – V. 609. – P. 113-118.

2. **Сараев А.А., Косолобов С.С., Каичев В.В., Бухтияров В.И.** // *Кинетика и катализ*. – 2015. – Т. 56, № 5. – С. 606-613.

3. **Kaichev V.V., Teschner D., Saraev A.A., Kosolobov S.S., Gladky A.Yu., Prosvirin I.P., Rudina N.A., Ayupov A.B., Blume R., Hävecker M., Knop-Gericke A., Schlögl R., Latyshev A.V., Bukhtiyarov V.I.** // *Journal of Catalysis*. – 2016. – V. 334. – P. 23-33.

На автореферат диссертации поступило 6 отзывов. Все отзывы положительные, 4 – с замечаниями. Отзывы поступили от: *академика РАН Кулипанова Г.Н.*, советника РАН Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН (г. Новосибирск); *д.х.н. Толочко Б.П.*, заведующего лабораторией методов синхротронного излучения ФГБУН Института химии твердого тела и механохимии СО РАН (г. Новосибирск); *к.х.н. Пичугиной Д.А.*, доцента кафедры физической химии Химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» (г. Москва); *к.х.н. Бычкова В.Ю.*, старшего научного сотрудника лаборатории гетерогенного катализа ФГБУН Института химической физики им. Н.Н. Семенова РАН (г. Москва); *д.х.н., профессора Кузнецова М.В.*, заместителя директора ФГБУН Института химии твердого тела УрО РАН (г. Екатеринбург); *д.ф.-м.н. Зубавичуса Я.В.*, начальника отдела синхротронных экспериментальных станций Курчатовского комплекса синхротронно-нейтронных исследований НИЦ «Курчатовский институт».

*Замечания к автореферату* носят рекомендательный или уточняющий характер, отмечены некоторые недочеты в оформлении. Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа А.А. Сараева **полностью соответствует** требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а её автор А.А. Сараев заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

*Выбор официальных оппонентов и ведущей организации* обосновывается компетентностью оппонентов в области физической химии и физико-химических методов исследования, что подтверждается наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- *показано*, что регулярные автоколебания релаксационного типа при окислении пропана на никелевом катализаторе наблюдаются при давлении 0.5 мбар в условиях недостатка кислорода при молярных соотношениях  $C_3H_8:O_2$  в диапазоне от 1:1 до 15:1; при окислении метана – при атмосферном давлении и молярных соотношениях  $CH_4:O_2$  в диапазоне от 1.5:1 до 19:1;

- *установлено*, что в течение индукционного периода, который наблюдается перед переходом системы в осциллирующий режим, происходит необратимое изменение поверхностной морфологии никелевого катализатора, в результате чего образуется пористый слой толщиной 5–10 мкм;

- *доказано*, что переход системы в состояние с низкой активностью катализатора обусловлен образованием оксида никеля, а состоянию с высокой активностью соответствует никель в металлическом состоянии.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- с помощью методов в режиме *in situ* *подтвержден* предлагаемый ранее механизм возникновения автоколебаний при окислении метана и пропана на никелевом катализаторе, в основе которого лежит периодическое окисление-восстановление поверхности катализатора;

- *установлено* наличие индукционного периода, связанного с формированием на поверхности никелевого катализатора структуры с развитой морфологией;

- *предложены феноменологические модели*, которые описывают возникновение автоколебаний при окислении метана и пропана на никелевом катализаторе.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

- результаты могут быть использованы для построения детальных механизмов реакций окисления углеводородов на катализаторах на основе металлов 8, 9 и 10 групп Периодической системы;

- предложенные в работе подходы для получения информации о фазовом и химическом состоянии катализатора непосредственно в ходе каталитического процесса могут быть использованы для исследования нестационарных состояний в гетерогенном катализе.

**Достоверность и надежность результатов** подтверждаются высоким методическим уровнем проведения работы, удовлетворительным согласованием экспериментальных данных, полученных разными методами исследования: рентгенофазовый анализ, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, масс-спектрометрия и газовая хроматография, а также сканирующая электронная

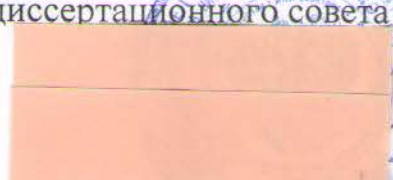
микроскопия. Полученные данные согласуются с известными литературными данными исследования подобных систем.

**Личный вклад соискателя состоит в** подготовке объектов исследования, проведении основных экспериментов по исследованию автоколебаний при окислении метана и пропана на никелевом катализаторе. Автор разработал и изготовил экспериментальную установку для изучения автоколебаний при окислении метана на никелевом катализаторе. Соискатель активно участвовал в постановке задач, решаемых в рамках диссертационной работы, выполнял обработку полученных результатов; интерпретация полученных данных и подготовка научных статей осуществлялись совместно с научным руководителем и соавторами. Помимо этого диссертант представлял результаты на научных конференциях, где был удостоен наград и дипломов.

Диссертационный совет Д 003.051.01 на заседании 15 июня 2016 г., протокол № 6, пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», т.е. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой определены причины и особенности возникновения осцилляций скорости окисления метана и пропана на никелевом катализаторе с помощью современных физико-химических методов в режиме *in situ*; принято решение присудить *Сараеву Андрею Александровичу* ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 27 (двадцати семи) человек, из них 15 (пятнадцать) докторов наук по специальности 02.00.04 – физическая химия, участвовавших в заседании и голосовании, из 33 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 27 (двадцать семь), против присуждения учёной степени – 0 (нет), недействительных бюллетеней – 0 (нет).

Зам. председателя диссертационного совета  
д.х.н., профессор



Корнев Сергей Васильевич

Ученый секретарь диссертационного совета  
д.ф.-м.н.

Надолинный Владимир Акимович

15.06.2016 г.