

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.437.03 (Д 212.298.04),
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.09.2021 № 35

О присуждении Штыкову Сергею Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Кинетические и энергетические параметры взаимодействия водных растворов ПАВ с нефтяными пленками на поверхности твердого тела» по специальности 02.00.04 – «Физическая химия» принята к защите 22 апреля 2021 г., протокол заседания №35П, диссертационным советом Д 212.298.04, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Штыков Сергей Владимирович 14.02.1989 года рождения, в 2011 году окончил ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет» по специальности «Физика».

С 1 ноября 2011 г. по 31 октября 2015 г. обучался в очной аспирантуре государственного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный университет». В настоящее время не трудоустроен.

Диссертация выполнена на кафедре прикладной и технической физики в федеральном государственном автономном образовательном учреждении

высшего образования «Тюменский государственный университет»,
Министерство науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, доцент Семихина Людмила Петровна, директор Центра биологически и поверхностно активных веществ при научно-исследовательской лаборатории фотоники и микрофлюидики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Сафиева Равиля Загидулловна – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры физической и коллоидной химии, заведующий кафедрой инженерной педагогики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», г. Москва;

Жеребцов Дмитрий Анатольевич – доктор химических наук, старший научный сотрудник кафедры «Материаловедение и физико-химия материалов» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень в своем положительном отзыве, подписанном Муратовым Камилем Рахимчановичем, кандидатом технических наук, исполняющим обязанности заведующего кафедрой «Физика, методы контроля и диагностики», Хлыновой Натальей Михайловной, кандидатом химических наук, доцентом, исполняющим обязанности заведующего кафедрой «Общая и физическая химия» и утвержденном ректором, кандидатом экономических наук, доцентом

Ефремовой Вероникой Васильевной, указала, что диссертационная работа Штыкова С. В. является выполненным на высоком научном уровне завершенным научным исследованием, в котором разработана методика исследования взаимодействия растворов ПАВ с нефтяными плёнками, выявлен активационный механизм данного процесса и введены для него кинетические и термодинамические параметры. Работа в полной мере соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. (02.00.04) – «Физическая химия».

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК, опубликовано 3 работы.

Статьи, опубликованные в Перечне рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, определенных ВАК, а также статьи, опубликованные в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования:

1. Семихина, Л.П. Исследование пригодности реагентов для химических методов заводнения по их способности отмывать пленки нефти / Л.П. Семихина, С.В. Штыков, Е.А. Карелин // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2015. – № 5. – С. 236-256. (DOI: <http://dx.doi.org/10.17122/ogbus-2015-5-236-256>) (авторская доля соискателя: 11 с. из 21 с.).
2. Семихина, Л.П. Оптимизация состава реагента для ASP-технологии повышения нефтеотдачи пластов по размерам его ассоциатов в растворе / Л.П. Семихина, О.В. Андреев, С.В. Штыков, Е.А. Карелин // Известия высших

учебных заведений. Нефть и газ. – 2015. – № 5. – С. 114-118. (авторская доля соискателя: 3 с. из 5 с.).

3. Семихина, Л.П. Влияние моющего действия водных растворов поверхностно-активных веществ на извлечение нефти из пластов / Л.П. Семихина, Е.А. Карелин, С.В. Штыков // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. – 2019. – № 1. – С. 38-44. (авторская доля соискателя: 3 с. из 7 с.).

Также для рассмотрения советом соискателем предоставлены:

1. Справка о внедрении разработанной соискателем методики исследования моющей способности водных растворов, в проводимые организацией НИР по разработке новой технологии повышения нефтеотдачи, от Директора ООО «МЕГАТЭКС» Анферова С. М.
2. Справка о внедрении в проводимые организацией НИР, разработанной соискателем методики исследования моющей способности водных растворов от: Генерального директора ООО «Новые Технологии» Тронина Д. Е.
3. Уведомление о приеме и регистрации заявки о выдаче патента Российской Федерации на изобретение: «Способ оценки моющего действия водных растворов поверхностно активных веществ по отношению к нефтяным плёнкам».

На диссертацию и автореферат поступили следующие положительные отзывы:

1. Кемалов Р. А., кандидат технических наук, доцент кафедры высоковязких нефтей и природных битумов, ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет", без замечаний.
2. Мазаев В. В., кандидат технических наук, старший эксперт экспертно-аналитического управления ООО «Тюменский нефтяной научный центр», с замечаниями: 1) Не приведена информация о квалификации использованных в работе реагентах, что допускает возможность протекания других

сопутствующих процессов в исследованных системах. 2) Отсутствуют данные о значениях ККМ для испытанных ПАВ.

3. Новиков Е. А., кандидат химических наук, генеральный директор ООО «СокТрейд Ко», г. Москва, без замечаний.

4. Прочухан К. Ю., доктор технических наук, менеджер технологических проектов повышения нефтеотдачи пластов, ООО «Газпромнефть - Технологические партнерства», г. Санкт-Петербург, с замечаниями:
1) Не раскрыты влияние химической природы и структуры молекул ПАВ на взаимодействие, хотя при исследовании и были использованы различные ПАВ. 2) Можно ли полученные исследовательские данные использовать при моделировании молекул ПАВ с заданными свойствами для различных условий месторождений углеводородов?

Выбор официальных оппонентов обосновывается наличием у оппонентов публикаций по проблемам диссертационного исследования и высоким уровнем компетентности в теме диссертационного исследования. Выбор ведущей организации обосновывается наличием компетентных специалистов, а также тем, что одно из основных направлений научно-исследовательской деятельности соответствует тематике диссертации Штыкова Сергея Владимировича, что подтверждается публикациями.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

обоснован активационный механизм прорыва нефтяных плёнок водными растворами ПАВ, имеющий высокую практическую значимость для химических методов повышения нефтедобычи;

разработана методика исследования взаимодействия водных растворов ПАВ с нефтяными плёнками по кинетике их отмыва с модельной гидрофильной поверхности твердого тела, позволяющая исследовать данный процесс в диапазоне температур, соответствующих пластовым условиям различных нефтяных месторождений и различным составам водного

растворителя растворов ПАВ, в том числе соответствующих составам пластовых вод;

разработаны способы определения кинетических параметров процесса прорыва нефтяных плёнок водными растворами ПАВ по экспериментальным кинетическим зависимостям степени отмыва нефтяных плёнок;

установлено, что наиболее высокая скорость и степень отмыва нефтяных плёнок обеспечивается водными растворами ПАВ, не обладающих разветвлённой структурой, с минимальным размером мицелл, которые способны разрывать пленки на отдельные участки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

введены кинетические параметры для процесса отмыва сплошных плёнок загрязнений путем их прорыва, такие как: 1) отношение времени отмыва плёнки нефти водой ко времени отмыва раствором ПАВ; 2) параметр M который является характеристикой моющего действия по отношению к нефтяным плёнкам данного раствора ПАВ при данной температуре; 3) термодинамический параметр E_m , характеризующий энергию активации моющего действия растворов ПАВ по отношению к нефтяным плёнкам путём их прорыва;

раскрыто принципиальное отличие механизма моющего действия водных растворов ПАВ по отношению к частицам и сплошным пленкам загрязнений, которое проявляется в том, что определяющей стадией процесса отмыва частиц загрязнений является их отрыв от твёрдой подложки, а при отмыве сплошных плёнок загрязнений определяющей стадией является их прорыв;

изложено, что температурная зависимость введённого в работе кинетического параметра M описывается уравнением Аррениуса-Френкеля, что указывает на активационный механизм процесса отмыва сплошных плёнок загрязнений путём их прорыва. Получено аналитическое уравнение для кинетики отмыва нефтяных плёнок водными растворами ПАВ, которое

позволяет рассчитывать энергии активации их моющего действия по температурной зависимости кинетического параметра M ;

показано, что величина энергии активации моющего действия водного раствора ПАВ по отношению к нефтяной пленке тем больше, чем больше энергия активации вязкого течения нефти, использованной для получения плёнки, а также, чем больше размеры прямых мицелл ПАВ в водном растворе;

предложен механизм моющего действия водных растворов ПАВ по отношению к нефтяным пленкам, основанный на солюбилизации компонентов нефтяной плёнки прямыми мицеллами, приводящий к разрывам этих плёнок.

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

разработана методика, позволяющая вместо длительных керновых экспериментов быстро оценивать пригодность растворов ПАВ для использования в химических методах увеличения нефтеотдачи, и для приготовления композиционных реагентов для различных технологических процессов, в том числе повышения нефтедобычи;

определено, что в зависимости от температур и состава водного растворителя лидерами по способности отмывать нефтяные плёнки являются разные ПАВ, например, при низкой минерализации воды и низкой температуре лидером является неонол АФ 9-12, а при высоких температурах - сульфонол.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

для экспериментальных работ использованы реагенты с чистотой > 98%, что подтверждается паспортами качества;

использованная установка и разработанная методика экспериментов позволяют получать воспроизводимые экспериментальные данные по скорости и степени отмыва плёнок нефти.

Личный вклад соискателя состоит в активном участии в разработке и изготовлении экспериментальной установки, самостоятельной разработке

методики проведения экспериментальных исследований на изготовленной установке, а также самостоятельном получении всех представленных в диссертации экспериментальных данных. Вклад соискателя является основным при анализе полученных результатов и подготовке публикаций и значительным в определении цели и формулировке задач,

Результаты диссертационной работы по своему содержанию и выводам соответствуют специальности 1.4.4 (02.00.04) – Физическая химия, технические науки. Область исследований соответствует пп. 2 (Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчет термодинамических функций простых и сложных систем), 3 (Определение термодинамических характеристик процессов на поверхности, установление закономерностей адсорбции на границе раздела фаз и формирования активных центров на таких поверхностях) и 11 (Физико-химические основы процессов химической технологии) паспорта данной специальности.

В ходе защиты были высказаны следующие критические замечания: 1) в работе использован термин индукционный период, правильнее использовать термин инкубационный период. 2) Название диссертации не в полной мере соответствует содержанию доклада. 3) В ходе экспериментов не контролировалось изменение толщины плёнки нефти, и удалённая с одной части пластинки нефть могла скапливаться в другом. 4) Целью работы не может быть «провести фундаментальные исследования».

Соискатель Штыков С.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привёл собственную аргументацию: 1) Согласился с замечанием. 2) Ответил, что в названии доклада действительно допущена ошибка. 3) Ответил, что измерялась площадь поверхности стекла, очищенная от нефти, а возможное увеличение толщины плёнки не оказывало влияния на исследуемый процесс. 4) Согласился с замечанием.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу,

в которой содержится научно обоснованное решение важной проблемы физической химии – разработка методики расчётов кинетических и термодинамических параметров мощного действия растворов ПАВ, позволяющая прогнозировать эффективность применения ПАВ в различных технологических процессах. В целом диссертация отвечает квалификационным требованиям, установленным в п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 в редакции от 01.10.2018, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Штыков Сергей Владимирович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. (02.00.04) – Физическая химия.

На заседании 29 сентября 2021 г. диссертационный совет принял решение за разработку прибора для экспрессной оценки скорости и степени отмыва нефтяной плёнки различными растворами ПАВ и разработку методики расчётов кинетических и термодинамических параметров мощного действия растворов ПАВ присудить Штыкову Сергею Владимировичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 3 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 32 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за 22, против «нет», недействительных бюллетеней «нет».

Заместитель председателя диссертационного
совета 24.2.437.03 (Д 212.298.04) доктор
технических наук, профессор

Ученый секретарь диссертационного совета
24.2.437.03 (Д 212.298.04), кандидат физико-
математических наук, доцент



С.Ю. Гуревич

С.И. Морозов

Дата оформления заключения «29» сентября 2021 г.