

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 **Стопорев** **Андрея Сергеевича**
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 11 мая 2016 года № 5

О присуждении *Стопореву Андрею Сергеевичу*, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «*Газовые гидраты в нефтяных суспензиях*» в виде рукописи по специальности 02.00.04 – физическая химия (химические науки) принята к защите *24 февраля 2016 г., протокол № 2* 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 № 105/нк).

Соискатель *Стопорев Андрей Сергеевич*, 1989 года рождения, на момент защиты диссертации является аспирантом очной аспирантуры ИНХ СО РАН (август 2012 по настоящее время). Диссертация подготовлена до окончания аспирантуры в лаборатории клатратных соединений ИНХ СО РАН. В 2012 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по специальности – химия.

Диссертация выполнена в лаборатории клатратных соединений в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор химических наук *Манаков Андрей Юрьевич* работает в лаборатории клатратных соединений ИНХ СО РАН в должности заведующего лабораторией.

Официальные оппоненты:

– *Истомин Владимир Александрович*, гражданин России, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник центра добычи газа ООО «Газпром ВНИИГАЗ», г. Москва;

– *Кидяров Борис Иванович*, гражданин России, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории нелинейных резонансных процессов и лазерной диагностики 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 высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», г. Москва, в своем **положительном заключении**, подписанном д.г.-м.н., профессором кафедры разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений Якушевым Владимиром Станиславовичем и утверждённом проректором по научной работе РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина д.т.н., профессором Мурадовым Александром Владимировичем, указала, что: «...по своей актуальности, новизне, объёму и достигнутым результатам диссертационная работа Стопорева А.С. «Газовые гидраты в нефтяных суспензиях» 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 её автор, Стопорев Андрей Сергеевич, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия».

«Отзыв на диссертацию и автореферат Стопорева А.С. заслушан и утвержден на заседании кафедры разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина, протокол № 5 от 25 марта 2016 года».

По теме диссертации соискатель имеет 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных журналах, из них 2 – в российских рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, и 3 – в зарубежных рецензируемых журналах; все публикации входят в перечень журналов, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science. Общий объём опубликованных работ составляет 35 стр. (2,2 печ. л.), 20 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов; публикаций в электронных научных изданиях нет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Stoporev A.S., Manakov A.Yu., Altunina L.K., Bogoslovsky A.V., Strelets L.A., Aladko E.Ya. Unusual self-preservation of methane hydrate particles in oil suspensions // Energy Fuels. – 2014. – V. 28, N 2. – P. 794-802.

2. Stoporev A.S., Manakov A.Yu., Altunina L.K., Strelets L.A., Kosyakov V.I. Nucleation rates of methane hydrate from water in oil emulsions // *Can. J. Chem.* – 2015. – V. 93, N 8. – P. 882-887.

3. Semenov M.E., Manakov A.Yu., Shitz E.Yu., Stoporev A.S., Altunina L.K., Strelets L.A., Misyura S.Ya., Nakoryakov V.E. DSC and thermal imaging studies of methane hydrate formation and dissociation in water emulsions in crude oils // *J. Therm. Anal. Calorim.* – 2015. – V. 119. – P. 757-767.

4. Стопорев А.С., Манаков А.Ю., Алтунина Л.К., Богословский А.В., Стрелец Л.А., Аладко Е.Я. Зависимость скоростей образования и Р-Т областей устойчивости нефтяных суспензий гидрата метана от состава нефтей // *Нефтехимия.* – 2014. – Т. 54, №3. – С. 169-175.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 8 отзывов. Все отзывы положительные, 5 – с замечаниями, 3 – без замечаний. Отзывы поступили от: *д.т.н., профессора Бондарева Э.А.*, главного научного сотрудника Лаборатории техногенных газовых гидратов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем нефти и газа Сибирского отделения Российской академии наук (г. Якутск); *д.т.н., профессора Макагона Ю.Ф.*, руководителя газогидратной лаборатории Техасского А-М Университета, США; *д.г.-м.н. Дучкова А.Д.*, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск); *д.х.н. Нестерова А.Н.*, заместителя директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института криосферы Земли Сибирского отделения Российской академии наук (г. Тюмень); *к.х.н. Калачёвой Л.П.*, ведущего научного сотрудника Лаборатории техногенных газовых гидратов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем нефти и газа Сибирского отделения Российской академии наук (г. Якутск); *к.х.н. Скибы С.С.*, инженера-химика Общества с ограниченной ответственностью «Технологическая Компания Шлюмберже» (г. Новосибирск); *к.т.н. Магомедова Р.Н.*, ведущего инженера Общества с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый центр МФТИ по трудноизвлекаемым полезным ископаемым» (г. Москва); *к.г.-м.н. Кругляковой Р.П.*, начальника отдела обработки геохимических данных Государственного Научного Центра Федерального Государственного унитарного геологического предприятия «Южное научно-производственное объединение по морским геологоразведочным работам» (ГНЦ ФГУГП «Южморгеология») Министерства природных ресурсов и экологии РФ (г. Геленджик).

Большинство замечаний к автореферату относятся к используемой терминологии и носят уточняющий характер по вопросу влияния компонентного состава нефти на скорость роста гидрата метана; выражена заинтересованность в результатах дальнейших исследований. Все отзывы заканчиваются выводом, что

диссертационная работа А.С. Стопорева **полностью соответствует** требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а её автор А.С. Стопорев заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов в области физико-химических процессов, протекающих в рассматриваемых системах: нуклеация, рост, сосуществование фаз и их разложение. Важен и значим вклад ведущей организации в область разработки газоконденсатных месторождений, а также освоения углеводородных месторождений на Арктическом шельфе, где в дальнейшем могут найти применение результаты представленной диссертационной работы. Данные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- *определены* равновесные условия сосуществования фаз гидратов, воды и газа в нефтяных дисперсных системах для гидратов метана, этана, пропана и их смесей; *показано*, что присутствие нефти практически не смещает равновесные кривые;

- *установлена зависимость* процесса нуклеации гидрата метана в эмульсиях вода/нефть непосредственно от состава границы раздела органическая фаза–вода, вода–минеральная частица; при этом химическая природа дисперсионной среды является второстепенным фактором, влияющим на время насыщения образца газом и скорость дальнейшего роста гидрата;

- *показано*, что в водонефтяных эмульсиях (1:1 по массе) после появления первого закритического зародыша процесс кристаллизации распространяется на соседние капли путем вторичной нуклеации; *определены* факторы, влияющие на распространение зоны гидратообразования в образце, а именно: особенности строения данного образца эмульсии, либо исчерпание доступного для гидратообразования метана в нефтяной фазе;

- *доказано*, что в системах на основе нефти проявление эффекта самоконсервации не зависит от типа гидратообразователя (для рассмотренных газов), а минимальный диаметр частиц гидрата, способных к самоконсервации, составляет около 50 мкм;

- *разработаны* методики для изучения физико-химического поведения многокомпонентных систем, в том числе методики отмывки гидрата от матрицы нефти, а также синтеза и извлечения гидратной пробки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- *установлены* физико-химические закономерности поведения газовых гидратов в нефтях при температуре ниже 0°C, углубляющие понимание важного для практического применения феномена – самоконсервации;

- *получены фундаментальные знания* о процессе нуклеации гидрата метана: *установлено* наличие «эстафетного» механизма кристаллизации капель в эмульсиях, влияние состава эмульсий на период нестационарности и проявление постадийного механизма кристаллизации, которые стали основой для построения качественной модели процессов гетерогенной нуклеации гидратных частиц в водонефтяных эмульсиях, связанных с влиянием на нуклеацию компонентов среды, адсорбирующихся на межфазных границах;

- *предложены* методические наработки, которые могут быть использованы в дальнейших технически сложных научных исследованиях кинетики и морфологии газогидратов; применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы низкотемпературной порошковой рентгеновской дифрактометрии и термоволюмометрии, термического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии под давлением, а также методики микроскопии и тепловизионной съёмки.

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

- *обнаруженный* эффект самоконсервации частиц гидратов может стать основой для разработки технологий совместного трубопроводного транспорта нефти и газа;

- *получены* результаты по влиянию нефти на индукционный период и условиям образования газовых гидратов, что представляет несомненный интерес для оценки рисков образования газогидратных пробок при добыче и транспортировке нефти и газа;

- *предложенные* методики исследования кинетики нуклеации и роста гидратных образований могут быть использованы для получения данных, полезных для целей эксплуатации нефтегазовых месторождений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

для экспериментальных работ использовался комплекс независимых современных физико-химических методов изучения различных свойств полученных образцов, калибровка которых производилась на объектах-аналогах с известными свойствами;

теоретическое описание закономерностей и особенностей поведения газовых гидратов в нефтяных суспензиях базируется на результатах объёмных экспериментальных данных, полученных автором для широкого круга нефтей и газов-гидратообразователей;

использованы модельные системы с различным составом для подтверждения выдвинутых предположений.

Личный вклад соискателя состоит в том, что: основу диссертации составляют результаты экспериментов по исследованию термодинамических условий существования гидрата методом скачка давления, синтезу образцов и их характеристики методом термоволюмометрии, изучению индукционных периодов и переохлаждений методом термического анализа под давлением, которые автор

проводил самостоятельно; проведение исследований методами порошковой рентгеновской дифрактометрии, сканирующей электронной микроскопии и тепловизионной съёмки проходили при участии автора; 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 работу на многочисленных конференциях, где был удостоен наград и дипломов.

Диссертационный совет Д 003.051.01 на заседании *11 мая 2016 г., протокол №5*, 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 проведена методологическая проработка проблем изучения физико-химического поведения систем газ–вода–нефть (нуклеации, роста и разложения частиц газовых гидратов), что имеет существенное значение для разработки современных способов предотвращения образования гидратных пробок, хранения и транспортировки газа; принято решение присудить *Стопореву Андрею Сергеевичу* ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 (двадцати шести) человек, из них 14 (четырнадцать) 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 – 26 (двадцать шесть), против присуждения учёной степени – 0 (нет), недействительных бюллетеней – 0 (нет).

Председатель диссертационного совета
чл.-к. РАН


Федин Владимир Петрович

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


Надолинный Владимир Акимович

11.05.2016 г.