

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.428.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 05 декабря 2024 года. № 24

О присуждении Огневой Александре Сергеевне, гражданке РФ, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Особенности технологических осложнений и методы их предотвращения при добыче нефти баженовской свиты Западной Сибири» по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений принята к защите **04 октября 2024 года протокол № 21** диссертационным советом 24.2.428.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» Минобрнауки России (450064, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, действует в соответствии с приказом Минобрнауки РФ № 105/нк от 11.04.2012 года).

Соискатель, Огнева Александра Сергеевна, 14.09.1991 г. рождения.

В 2015 соискатель окончила ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», присуждена степень магистра по специальности «Строительство».

В 2023 году соискатель прикреплена к кафедре «Разработка и эксплуатация газовых и нефтегазоконденсатных месторождений» ФГБОУ ВО «УГНТУ» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.8.4. – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

В настоящее время Огнева А.С. не работает (до 05.05.2024 г. работала в ООО «РН-БашНИПИнефть» в должности главного специалиста отдела

технологического аудита и комплексного блока по технологическому развитию и инновациям).

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» на кафедре «Разработка и эксплуатация газовых и нефтегазоконденсатных месторождений».

Научный руководитель – доктор химических наук (02.00.04) Волошин Александр Иосифович. Общество с ограниченной ответственностью «РН-БашНИПИнефть», бюро экспертов, старший эксперт.

Официальные оппоненты:

- 1) Валеев Марат Давлетович, доктор технических наук, профессор, Акционерное общество НПП «ВМ-Система», технический директор (г. Уфа);
- 2) Леонтьев Дмитрий Сергеевич, кандидат технических наук, доцент, Тюменский индустриальный университет, кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин», доцент (г. Тюмень)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» (г. Уфа) в своём положительном отзыве, подписанном Ковалёвой Лианой Ароновной, доктором технических наук, профессором, кафедра прикладной физики, заведующий кафедрой, указала, что по актуальности, новизне, практической значимости диссертация Огневой Александры Сергеевны «Особенности технологических осложнений и методы их предотвращения при добыче нефти баженовской свиты Западной Сибири» является завершённой научно-квалификационной работой, отвечает требованиям п. 9-14 постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. В ней изложены научно обоснованные технологические разработки, имеющие существенное значение для нефтедобывающей отрасли страны, заключающиеся в разработке рекомендаций по предупреждению осложнений при добыче нефти баженовской свиты Западной Сибири, Диссертация соответствует формуле специальности 2.8.4. – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ (общий объем 4.87 п.л., авторский вклад 1.53 п.л.) по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ (общий вклад 4.25 п.л./ личный вклад 0.91 п.л.).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Огнева, А.С. Эволюция развития технологий разработки трудноизвлекаемых запасов нефти США / А.С. Огнева, М.С. Антонов, Е.Ф. Смолянец, А.В. Сергейчев, А.Э. Фёдоров // Нефтегазовое дело. – 2020. – № 1. – С. 24-37.

2. Рыкус, М.В. Некоторые аспекты формирования нефтегазоносных углеродистых отложений на территории России / М.В. Рыкус, А.С. Огнева, Е.Ф. Смолянец, М.С. Антонов // Нефтегазовое дело. – 2020. – № 1. – С. 48-59.

3. Огнева, А.С. Прогноз и борьба с асфальтосмолопарафиновыми отложениями при добыче нефти баженовской свиты Приобского месторождения / А.С. Огнева, А.И. Волошин, Е.Ф. Смолянец, М.С. Антонов // Нефтепромысловое дело. – 2020. – № 6 (18). – С. 38-45.

4. Огнева, А.С. Прогноз и борьба с отложением неорганических солей при добыче нефти баженовской свиты Приобского месторождения / А.С. Огнева, А.И. Волошин, Е.Ф. Смолянец, М.С. Антонов // Нефтегазовое дело. – 2020. – Т. 18. – № 5. – С. 6-16.

5. Газизов, М.Х. Подготовка нефти баженовской свиты Западной Сибири / М.Х. Газизов, М.С. Антонов, Л.Е. Каштанова, А.С. Огнева, В.А. Павлов, Е.Ф. Смолянец // Нефтяное хозяйство. – 2020. – № 10. – С. 86-89.

6. Огнева, А.С. Прогноз рисков и выбор технологий борьбы с коррозионным разрушением нефтепромыслового оборудования при добыче нефти баженовской свиты Западной Сибири / А.С. Огнева, А.И. Волошин, Е.Ф. Смолянец, М.С. Антонов, А.Ф. Калимуллин, Н.Г. Беленкова // Нефтегазовое дело. – 2021. – № 1. – С. 24-32.

Диссертационная работа Огневой А.С:

- не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;

- содержит ссылки на авторов и источники заимствования;

- оригинальность диссертационной работы составляет 89.5 %.

На диссертацию и автореферат поступили **8 положительных отзывов с замечаниями** из следующих организаций:

1. Отзыв из **НТЦ ООО «НИИ Транснефть»** (г. Уфа) подписал д.т.н. (25.00.19), главный научный сотрудник управления математического моделирования и технологий трубопроводного транспорта **Кутуков Сергей Евгеньевич**. Имеется 1 замечание: 1) Однако, в автореферате не просматривается экспериментальное обоснование утверждения о существовании «защитного барьера из карбоната кальция», который «снижает общую коррозию, однако увеличивает риски локальной коррозии...». Существует ли экспериментальное подтверждение

ингибирующего слоя CaCO_3 (мела) и, как следствие, локальной коррозии внутрискважинного оборудования?

2. Отзыв из **ООО «РН-КрасноярскНИПИнефть»** (г. Красноярск) подписал к.физ.-мат.н. (05.13.18), заместитель генерального директора по геологии и разработке **Волков Владимир Григорьевич**. Имеется 1 замечание: 1) В качестве замечания отмечено хотелось бы уточнить, есть ли конкретные результаты внедрения Ваших рекомендаций по предотвращению изученных осложнений при добыче нефти в настоящее время?

3. Отзыв из **Тюменского индустриального университета** (г. Тюмень) подписал д.т.н. (25.00.17), профессор, заведующий кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» **Грачёв Сергей Иванович**. Имеется 1 замечание: 1) В качестве замечания хотелось бы, чтобы автор пояснил ряд практических аспектов – с какого времени разрабатывается пласт Ю₀ Приобского месторождения, какими были дебиты скважин в период запуска в эксплуатацию и в настоящее время, каковы ближайшие перспективы развития объекта?

4. Отзыв из **Общества с ограниченной ответственностью научно-производственного объекта «Нефтегазтехнология»** (г. Уфа) д.т.н. (25.00.17), профессор, заместитель директора по научной работе **Хисамутдинов Наиль Исмагзамович**. Имеется 1 замечание: 1) В качестве замечания – известно, что с увеличением роста обводнённости добываемой жидкости вероятность отложения АСПВ снижается. К сожалению, в диссертационной работе влияние обводнённости на интенсивность АСПО не рассмотрено.

5. Отзыв из **ООО «Газпром добыча Тамбей»** (г. Москва) к.т.н. (25.00.17), заместитель генерального директора **Артамонов Алексей Алексеевич**. Имеется 1 замечание: 1) .. автору для сравнения было бы желательно привести резервы запасов основных пластов рассматриваемого в работе Приобского месторождения, наряду с запасами пласта Ю₀

6. Отзыв из **Татарского научно-исследовательского и проектного института нефти (ТатНИПИнефть) ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина** (г. Альметьевск) подписал д.т.н. (25.00.17), доцент, начальник отдела организации работ по повышению нефтеотдачи пластов **Фаттахов Ирик Галиханович**. Имеется 1 замечание: 1) ..было бы целесообразно указать долю добычи нефти из коллекторов с трудноизвлекаемыми запасами (ТРИЗ), в том числе на месторождениях лидера добычи сланцевой нефти – США, начало масштабной разработки ТРИЗ в РФ.

7. Отзыв из **Уфимского университета науки и технологий** подписал д.физ.-мат.н., профессор, заведующий кафедрой «Искусственный интеллект и

перспективные математические исследования» **Байков Виталий Анварович**. Имеется 1 замечание: 1) Хотелось бы уточнить – в работе влияние каждого осложняющего фактора на процесс добычи баженовской нефти Западной Сибири рассмотрено отдельно. В то же время, на мой взгляд, актуально исследование их комплексного влияния, рассматривалось ли оно авторами?

8. Отзыв из ЗАО «Системные Технологии Эксплуатации Месторождений» (г. Уфа) подписал д.т.н., генеральный директор **Дьячук Иван Алексеевич**. Имеется 1 замечание: 1) вывод автора о кольматации призабойной зоны асфальтенами, за счёт снижения забойного давления до давления насыщения нефти газом, чрезвычайно важен и должен быть отражён в регламентных и проектно-технических документах на эксплуатацию скважин, разработку месторождений, как величина забойного давления максимально допустимая. Соответственно исчезнут условия, приводящие к кольматации и необходимость проведения работ по очистке ПЗП.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием необходимого количества трудов по тематике диссертационной работы.

Валеев Марат Давлетович, доктор технических наук, профессор, занимается вопросами, связанными с изучением гидродинамики двухфазных сред, совершенствованием техники и технологии добычи, сбора, транспорта тяжелых высоковязких и обводненных нефтей. Автор более 250 научных работ и 140 изобретений.

Леонтьев Дмитрий Сергеевич, кандидат технических наук, занимается вопросами разработки технологических решений для строительства скважин на месторождениях высоковязких сланцевых углеводородов, оценки эффективности проведения стимуляции низкопроницаемых коллекторов углеводородов. Автор более 220 научных трудов.

Сотрудники ведущей организации ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» занимаются исследованием диэлектрических свойств нефтяных дисперсных систем в зависимости от соотношения асфальтосмолистых веществ, математическим моделированием притока высоковязкой жидкости в скважину с трещиной гидроразрыва пласта, обобщением результатов промысловых исследований развития трещин автоГРП в нагнетательных скважинах при рядной системе разработки. **Ковалева Лиана Ароновна**, доктор технических наук, является автором более 280 научных трудов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

–**определены** причины и особенности формирования отложений асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) на поверхности нефтепромыслового оборудования, эксплуатирующего объекты баженовской свиты Западной Сибири, основанные на результатах физического моделирования. На основе критериев оценки стабильности асфальтенов в сырой нефти в поверхностных и пластовых условиях, в частности, индексов Colloidal Instability Index (CII) и Colloidal Stability Index (CSI), зависимости А.В. Станкевича и диаграммы де Боера сделано заключение о стабильности асфальтенов нефти в поверхностных, и нестабильности в пластовых условиях;

–**доказано**, что при изменении пластовой температуры и давления в продуктивном пласте, оценка вероятности образования АСПО по индексам стабильности (CSI) и нестабильности (CII) недостоверна. Определённая методом дифференциального термического анализа температура насыщения нефти парафином $t_{\text{нп}} = 9,7$ °С значительно ниже значения, рассчитанного по эмпирическим корреляциям, что может объясняться депрессорным эффектом смолистых компонентов нефти;

– **доказано**, что для сверхнизкопроницаемых пластов баженовской свиты (с проницаемостью менее 1мД) характерно усиление влияния нестабильности асфальтеновых структур на проницаемость околоскважинной зоны пласта в условиях поддержания на забое добывающих скважин высоких депрессий на пласт;

– **доказана** совместимость составов пластовых вод и жидкостей, используемых для проведения операций гидравлического разрыва пласта (ГРП), технологических жидкостей, применяемых для обработки призабойных зон скважин, для условий эксплуатации месторождений баженовской свиты Приобского месторождения. По результатам анализа минералогического состава отложений неорганических солей, отобранных с поверхности скважинного оборудования пласта Ю₀ Приобского месторождения, определены причины и источники солевых отложений, включая продукты деградации породы пласта;

–**установлено**, что при применении в качестве жидкости глушения (ЖГ) скважин раствора формиата калия интенсивность выпадения осадков карбоната кальция на поверхности нефтепромыслового оборудования в 6 раз меньше (максимальное количество осадка 0,061 г/л), чем при применении хлорида кальция, в связи с чем, сделан вывод о совместимости ЖГ с пластовой водой;

— предложена оценка риска коррозии нефтепромыслового оборудования, основанная на количественном определении в добываемой скважинной продукции месторождений баженовской свиты растворённых коррозионно-агрессивных газов, степени коррозионной агрессивности добываемой пластовой жидкости при использовании пресной, водозаборной (юрской) воды для проведения операций ГРП, а также технологических процессов глушения скважин. Показано, что скорость коррозии стали Ст 08СП в модельной воде объекта Ю₀ Приобского месторождения, содержащей в своём составе диоксид углерода, при увеличении температуры возрастает с различной степенью интенсивности, отличающейся от предсказуемой по модели де Ваарда-Мильямса. Расхождение экспериментальных и расчётных значений скорости коррозии, может быть объяснено образованием защитного барьера из карбоната кальция.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

— доказаны механизм и причины формирования отложений асфальтосмолопарафиновых веществ (АСПВ) на поверхности нефтепромыслового оборудования при добыче нефти баженовской свиты Западной Сибири на основании эмпирических оценок и физического моделирования. На основании критериев CII, CSI, зависимости А.В. Станкевича и диаграммы де Боера сделано заключение о стабильности асфальтенов нефти в поверхностных, и нестабильности в пластовых условиях. Установлено, что для сверхнизкопроницаемых пластов баженовской свиты характерно усиление влияния асфальтеновых структур на процесс формирования отложений в поровом пространстве околоскважинной зоны в условиях поддержания на забое добывающих скважин высоких депрессий на пласт;

— раскрыты причины отложений неорганических солей на поверхности нефтепромыслового оборудования скважин, основанные на результатах определения минералогического состава отложений неорганических солей, отобранных с поверхности скважинного оборудования пласта Ю₀ Приобского месторождения;

— изучено определяющее влияние содержания диоксида углерода в попутно добываемом нефтяном газе на коррозионное разрушение нефтепромыслового оборудования.

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

— представлены рекомендации по предупреждению осложнений, сопутствующих процессу добычи нефти баженовской свиты Западной Сибири;

– **определены** причины и механизм формирования АСПО на поверхности оборудования нефтедобывающих скважин, в нефтесборных коллекторах, околоскважинных зонах. Рекомендованы мероприятия для их предупреждения, основанные, в том числе, на результатах предварительной технико-экономической оценки;

– **разработаны** мероприятия и критерии их применимости для предотвращения отложений неорганических солей при эксплуатации скважин объекта Ю₀ Приобского месторождения в конкретных условиях с технико-экономической оценкой их эффективности;

– **представлены** результаты количественного определения в добываемой скважинной продукции месторождений баженовской свиты Западной Сибири растворённых коррозионно-агрессивных газов, оценки степени коррозионной агрессивности добываемой пластовой жидкости при использовании пресной, водозаборной (юрской) воды для технологических процессов глушения скважин и проведения операций ГРП, результаты определения коррозионной агрессивности ЖГ, в том числе тяжёлых. Показано, что применение ЖГ на основе формиата калия не будет сопровождаться коррозионными процессами и не требует применения антикоррозионных мер защиты. Представлены результаты оценки вероятности проявления углекислотной коррозии по стволу скважин;

– **предложены** рекомендации по предотвращению коррозии нефтепромыслового оборудования скважин, эксплуатирующих месторождения баженовской свиты Западной Сибири, критерии их применимости с технико-экономической оценкой эффективности;

– **предложены** деэмульгаторы, обеспечивающие необходимую степень обезвоживания, качество нефти и сбрасываемой воды по содержанию остаточных нефтепродуктов и механических примесей смесей сланцевой и традиционной нефти Приобского месторождения различного состава в процессе их совместного транспорта.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

– **теория** построена на основании данных эксплуатации нефтедобывающих скважин, осложнённых отложением АСПВ, неорганических солей, коррозией нефтепромыслового оборудования;

– **идея** базируется на результатах анализа российской и зарубежной практики и обобщения передового опыта в области эксплуатации осложнённых нефтедобывающих скважин;

– для обработки научных положений и получения соответствующих выводов **использованы** результаты классических методов исследования

эксплуатации скважин, осложнённых наличием отложений АСПВ, неорганических солей, коррозией нефтепромыслового оборудования.

Личный вклад соискателя состоит в:

– постановке задач и выборе методов исследований, анализе промысловых данных, формулировании выводов и рекомендаций, публикации полученных научных и практических результатов в открытой печати.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается последовательным планом исследований, непротиворечивой методологической платформой, концептуальностью и взаимосвязанностью выводов.

Диссертационный совет пришёл к выводу, что диссертационная работа:

– соответствует паспорту научной специальности ВАК 2.8.4. – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» по следующим пунктам:

– п. 2 – Геолого-физические, геомеханические, физико-химические, тепломассообменные и биохимические процессы, протекающие в естественных и искусственных пластовых резервуарах и окружающей геологической среде при извлечении из недр и подземном хранении жидких и газообразных углеводородов и водорода известными и создаваемыми вновь технологиями и техническими средствами для развития научных основ создания эффективных систем разработки, обустройства и эксплуатации месторождений и подземных хранилищ жидких и газообразных углеводородов и водорода, захоронения кислых газов, включая диоксид углерода; п. 5 – Технологии и технические средства обустройства, добычи, сбора и подготовки скважинной продукции и технологические режимы их эксплуатации, диагностика оборудования и промысловых сооружений, обеспечивающих добычу, сбор, внутрипромысловый транспорт и промысловую подготовку нефти и газа к транспорту, на базе разработки, развития научных основ, ресурсосбережения и комплексного использования пластовой энергии и компонентов осваиваемых минеральных ресурсов с учётом гидрометеорологических, инженерно-геологических и географических особенностей расположения месторождений:

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было:

Соискатель Огнева А.С. ответила на заданные ей в ходе заседания вопросы.

На заседании 05.12.2024 г. диссертационный совет принял решение – за *новые технологические разработки по выявлению и предотвращению технологических осложнений при разработке месторождений баженовской свиты Западной Сибири*, имеющие существенное значение для развития страны присудить Огневой А.С. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении **тайного голосования** диссертационный совет в количестве **19** человек (**17** – принимали участие в месте проведения заседания, **2** – принимали участие дистанционно с обеспечением аудиовизуального контакта), из них 6 докторов наук по специальности 2.8.4. – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из **25** человек, входящих в состав совета, проголосовал: «за» - **19**, «против» - **0**.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Мастобаев Борис Николаевич

Учёный секретарь
диссертационного совета



Султанов Шамиль Ханифович

05.12.2024г.