

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.10  
ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 26.09.2025 № 10

О присуждении Алиханову Назиму Теймуровичу, гражданину Азербайджанской Республики, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование и разработка метода оценки эффективности поверхностно-активных веществ в составе буровых растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов» по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин принята к защите 01.07.2025, протокол заседания №5, диссертационным советом ГУ.10 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 20.04.2023 № 600 адм, с изменениями от 11.07.2023 № 1079 адм, от 25.04.2024 № 633 адм, от 29.07.2024 № 1207 адм, от 11.09.2024 № 1331 адм.

Соискатель, Алиханов Назим Теймурович, 28 марта 1998 года рождения, в 2021 году с отличием окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело.

С 01.10.2021 года по настоящее время является аспирантом кафедры бурения скважин федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре бурения скважин федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель - кандидат технических наук, **Леушева Екатерина Леонидовна**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», кафедра бурения скважин, доцент кафедры.

Официальные оппоненты:

**Каменских Сергей Владиславович** – доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ухтинский государственный технический университет», кафедра «Бурения, машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов», доцент кафедры.

**Мелехин Александр Александрович** – кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», кафедра нефтегазовые технологии, доцент кафедры;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Альметьевский государственный технологический университет «Высшая школа нефти»**, г. Альметьевск в своем положительном отзыве, подписанном Любимовой Светланой Владимировной, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры бурения нефтяных и газовых скважин, Гатауллиной Региной Фаритовной, заведующей лабораториями той же кафедры, секретарём заседания, и утвержденном Василенко Юрием Валерьевичем, первым проректором, указала, что теоретическая значимость работы заключается в научном обосновании возможности сохранения коллекторских свойств терригенных нефтегазовых пластов после воздействия на них биополимерных буровых систем на водной основе за счет наличия молекул поверхностно-активных веществ (ПАВ) в составе водного фильтрата раствора, проникающего в поровое пространство. Практическая значимость состоит в разработке комплексного метода экспресс-оценки влияния поверхностно-активных веществ на физико-химические свойства фильтрата бурового раствора, позволяющая оперативно оценивать реагенты в различных условиях.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в достаточной степени освещены в 7 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и в систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общий объем - 5,1 печатных листов, в том числе 4 печатных листа -

соискателя.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

Публикации в изданиях из Перечня ВАК:

1. Леушева Е.Л., Алиханов Н.Т. Исследование безбаритных буровых растворов // Недропользование. - 2021. - Т. 21, №3. - С. 123–130. DOI: 10.15593/2712-8008/2021.3.4 (ВАК № 1611. ред. 01.03.2021 г.)

*Соискателем проведён анализ причин снижения эффективности первичного вскрытия продуктивных пластов. Установлена закономерность между концентрацией твёрдой фазы в дисперсной системе и степенью кольматации нефтегазоносного пласта.*

2. Леушева Е.Л., Алиханов Н.Т. Выбор ПАВ для применения в буровых технологических жидкостях Обоснование методики // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2023. – № 7(139). – С. 42-48. – EDN: IBNPWG. (ВАК № 1042. ред. 27.06.2023)

*Соискателем проведено теоретическое обоснование целесообразности применения ПАВ в составе буровых растворов на водной основе с целью повышения качества вскрытия продуктивных пластов. В рамках исследования разработана и апробирована методика лабораторной оценки свойств ПАВ, позволяющая комплексно анализировать их влияние на физико-химические свойства буровых растворов. Полученные результаты обеспечивают научную основу для рационального выбора и дозирования ПАВ при разработке составов.*

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

3. Leusheva E., Alikhanov N., Morenov V. Barite-free muds for drilling-in the formations with abnormally high pressure // Fluids. – 2022. – Vol. 7, №. 8. – p. 268. DOI: 10.3390/fluids7080268

Леушева Е.Л., Алиханов Н.Т., Моренов В.А. Безбаритовый буровой раствор для бурения пластов с аномально высоким пластовым давлением // Fluids. – 2022. – Т. 7, №. 8. – с. 268. DOI: 10.3390/fluids7080268

*Соискателем разработаны рецептуры буровых растворов на основе минерализованных рассолов. По результатам лабораторных испытаний установлено, что применение таких растворов обеспечивает сохранение фильтрационно-емкостных свойств продуктивного коллектора.*

4. Леушева Е.Л., Алиханов Н.Т., Бровкина Н.Н. Исследование реологических свойств безбаритного бурового раствора повышенной

плотности // Записки Горного института. - 2022. - Т. 258. - С. 976-985. DOI: 10.31897/PMI.2022.38

*Соискателем установлена зависимость реологических характеристик, от содержания твёрдой фазы и компонентов дисперсной системы. Получены математические модели, позволяющие прогнозировать поведение бурового раствора в зависимости от его рецептуры.*

5. Leusheva E, Alikhanov N, Tabatabaee Moradi S.S. Experimental Evaluation of Influence of Physico-chemical Properties of Surfactants on Drilling Process in Pay-zones // International Journal of Engineering, Transactions A: Basics. – 2025. - Vol.38, № 4. – pp. 819-829. DOI: 10.5829/ije.2025.38.04a.13

Леушева Е.Л., Алиханов Н.Т., Табатабаи Моради С.Ш. Экспериментальное определение влияния физико-химических свойств поверхностно-активных веществ на процесс вскрытия продуктивных пластов // International Journal of Engineering, Transactions A: Basics. – 2025. - Т.38, № 4. – с. 819-829. DOI: 10.5829/ije.2025.38.04a.13

*Соискателем выполнено теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение возможности управления коэффициентом обратной проницаемости за счёт изменения физико-химических свойств фильтрата бурового раствора. Полученные результаты позволяют формировать состав раствора для минимизации когматации поровых каналов.*

Публикации в прочих изданиях:

6. Алиханов, Н.Т. Анализ геотермальной энергетики и строительства петротермальных скважин / Н.Т. Алиханов, Е.Л. Леушева // Инновационные перспективы Донбасса: Материалы 8-й Международной научно-практической конференции, Донецк, 24–26 мая 2022 года. Том 6. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2022. – С. 162-164. – EDN BSDWST.

*Соискателем проведён анализ опыта строительства нефтегазовых скважин с точки зрения их потенциального использования в геотермальной энергетике. Установлено, что управление фильтрационными свойствами коллектора возможно за счёт регулирования краевого угла смачивания и межфазного натяжения, что способствует повышению подвижности пластовых флюидов и эффективности теплоэнергетического извлечения.*

7. Алиханов, Н.Т. Исследование и разработка утяжеленных высокоминерализованных буровых растворов без твердой фазы / Н.Т. Алиханов, Е.Л. Леушева // Технологические решения строительства скважин на месторождениях со сложными геолого-технологическими условиями их разработки : материалы II международной научно-практической

конференции, посвященной памяти Виктора Ефимовича Копылова, Тюмень, 15–17 февраля 2022 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. – С. 375-379. – EDN BRIVJC.

*Соискателем разработаны рецептуры безбаритных буровых растворов на основе минерализованных рассолов. Установлено, что применение данных систем способствует повышению эффективности бурения за счёт выраженных ингибирующих свойств и сниженной фильтрации, обеспечивая минимальное воздействие на продуктивный пласт.*

Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № RU 2022680871. Программа для моделирования параметров буровых растворов «Мат-Квадрат». Заявка №2022680368 заявл. 01.11.2022: опубл. 08.11.2022 / Е.Л. Леушева, Н.Т. Алиханов, Э.Э. Овсепян: заявитель/правообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». – 1с.

*Соискателем осуществлены сбор и предварительная обработка эмпирических данных, отражающих технологические параметры буровых растворов. На основе математических методов разработана программа, позволяющая прогнозировать их основные реологические и фильтрационные характеристики с заданной степенью достоверности.*

Апробация работы проведена на 4 научно-практических мероприятиях с докладами, в том числе на 3 международных. За последние 3 года принято участие в 3 научно-практических мероприятиях с докладами, в том числе на 2 международных:

1. I Международной междисциплинарной научно-практической конференции «Человек в Арктике» (г. Санкт-Петербург, 2021 г.);
2. II Международной научно-практической конференции «Технологические решения строительства скважин на месторождениях со сложными горно-геологическими условиями их разработки» (г. Тюмень, 2022 г.);
3. XIII Международная научно-практическая конференция «Инновационные перспективы Донбасса» (г. Донецк, 2022 г.);
4. Техническая сессия для экспертов нефтяной промышленности (г. Санкт-Петербург, 2025 г.).

В диссертации Алиханова Назима Теймуровича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: начальника

Центра технологий строительства и ремонта скважин ООО «Газпром ВНИИГАЗ», д.т.н. **В.А. Мнацаканова**; главного научного сотрудника Управления технологии строительства скважин ООО «Лукойл Инжиниринг», д.т.н. **И.Л. Некрасовой**; генерального директора ООО «Химпром», к.т.н. **В.В. Минибаева**; заведующего научно-исследовательской лабораторией вскрытия залежей сложного строения научно-исследовательского отдела бурения Тюменского отделения «СургутНИПИнефть» ПАО «Сургутнефтегаз», к.т.н. **Р.Р. Ахметзянова**; доцента кафедры физической химии ФГАОУ ВО ПГНИУ, к.х.н., доцента **М.Д. Плотниковой**; главного технолога технологической службы ООО «Современные Сервисные Решения», к.т.н. **А.В. Христенко**; доцента кафедры нефтегазового дела ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» к.т.н., доцента **А.И. Ламбина**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, логическое построение работы с использованием актуальной научной и статистической информации, однако отмечен ряд замечаний и вопросов:

1. В работе утверждается, что образование гидрофильной плёнки определяется снижением краевого угла смачивания фильтратом бурового раствора. Однако представленные данные не позволяют исключить альтернативную интерпретацию, при которой снижение краевого угла может быть обусловлено гидрофобизацией фильтрата под действием ПАВ. В этой связи целесообразно более детально пояснить механизм наблюдаемого эффекта (д.т.н. **В.А. Мнацаканов**);

2. В автореферате не уточнены условия определения проницаемости по нефти, в частности — величина перепада давления. По данным рисунка 6 в приложении, он составляет 0,14 МПа (20 psi). Требуется обосновать выбор данного значения и его соответствие реальным условиям (д.т.н. **В.А. Мнацаканов**);

3. Автором работы предложена методика оценки эффективности ПАВ, в то же время отсутствуют критерии эффективности ПАВ, а именно какие значения межфазного натяжения и краевого угла смачивания для фильтрата бурового раствора рекомендует использовать автор. Какие значения указанных параметров обеспечивают наилучшие показатели по коэффициенту восстановления проницаемости? (д.т.н. **И.Л. Некрасова**)

4. В работе недостаточно раскрыт вопрос влияния ПАВ на компонентный состав бурового раствора, в частности на распределение твердой фазы в объеме жидкости (к.т.н. **В.В. Минибаев**);

5. Рекомендуются дополнительно обосновать возможность применения разработанной математической модели для подбора эмульгатора прямой эмульсии (**к.т.н. В.В. Минибаев**);

6. Предлагаемый комплексный экспресс-метод в тексте автореферата однозначно не формализован в виде определенной последовательности действий (**к.т.н. Р.Р. Ахметзянов**);

7. Не указан стандарт (методика), по которому проводились эксперименты по определению относительной фазовой проницаемости (**к.т.н. Р.Р. Ахметзянов**);

8. Некорректно применено понятие «фазовая проницаемость по нефти» к результатам исследований на тестере закупоривающей способности бурового раствора (**к.т.н. Р.Р. Ахметзянов**);

9. Недостаточно информативно описана связь исследуемого продуктивного пласта В5 с моделями, используемыми в этапах методики, в частности не отображен диаметр пор, характерный для пласта (**к.т.н. Р.Р. Ахметзянов**);

10. Учитывая, что применение ПАВ предполагается в составе биополимерного бурового раствора на водной основе, работающего в условиях минерализованных пластовых флюидов, для повышения полноты методики первичной оценки образцов целесообразно дополнить исследования по определению солестойкости отобранных ПАВ. Это позволило бы оценить стабильность их критической концентрации мицеллообразования (ККМ) и поверхностной активности в условиях, максимально приближенных к натурным, и при необходимости проводить корректировку концентраций (**к.х.н. М.Д. Плотников**);

11. Из работы не понятно, как пористость исследуемых поверхностей повлияла на краевой угол смачивания (**к.т.н. А.В. Христенко**);

12. Следует отметить, что применение методики полного факторного эксперимента улучшило бы объяснительную способность модели и сняло проблему взаимодействия предикторов (**к.т.н. А.И. Ламбин**);

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

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

**разработан** методический подход к выбору поверхностно-активного вещества для вскрытия терригенного продуктивного пласта буровым раствором на водной основе, включающий исследование межфазного

натяжения на границе фильтрата-нефть, определение краевого угла смачивания на модельной поверхности нефтенасыщенного коллектора, определение значения «обратной проницаемости» на лабораторном оборудовании по определению закупоривающей способности бурового раствора;

**предложена** многофакторная математическая модель описывающая зависимость восстановления фазовой проницаемости по нефти в зависимости от параметров межфазного натяжения, краевого угла смачивания фильтрата и среднего размера поровых каналов;

**доказана** возможность повышения качества первичного вскрытия продуктивных терригенных пластов за счет изменения поверхностных свойств фильтрата бурового раствора, проникающего в поровое пространство, что позволяет сохранить фильтрационно-емкостные свойства коллектора и обеспечить достижение проектных дебитов скважин;

**введено** понятие «обратной проницаемости», которое количественно характеризует степень снижения фазовой проницаемости коллектора по нефти в результате взаимодействия с буровым раствором и определяется как отношение исходной фазовой проницаемости к ее значению после воздействия.

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

**доказана** возможность контроля и регулирования коэффициента фазовой проницаемости горной породы по нефти в процессе первичного вскрытия на основе экспресс-оценки влияния поверхностно-активных веществ на физико-химические свойства фильтрата бурового раствора;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы** современные методы и оборудование для лабораторных исследований и математического моделирования и статический анализ результатов;

**изложены** современные концепции и методические подходы к повышению качества первичного вскрытия продуктивных интервалов, применяемые в отечественной и международной практике, а также специфика работы в подборе составов буровых растворов, применяемые химические реагенты и поверхностно-активные вещества, позволяющие влиять на фазовую проницаемость по нефти и предупреждать коагуляцию порового пространства коллектора;

**раскрыты** проблемы, характерные для первичного вскрытия нефтяных и нефтегазовых терригенных пластов, рассмотрены процессы, характеризующие проникновение твердой и жидкой фазы технологических жидкостей в скважине под воздействием перепада давления, что приводит к

снижению фазовой проницаемости по нефти, определяющее степень кольматации порового пространства и качество первичного вскрытия пластов;

**изучены** основные факторы, влияющие на качество первичного вскрытия продуктивных пластов и кольматацию порового пространства, включая: параметры межфазного натяжения и краевого угла смачивания фильтрата бурового раствора на границе раздела различных фаз, средний размер поровых каналов, природа бурового раствора, фракционный состав бурового раствора, литологический состав продуктивного пласта;

**проведена модернизация** методического подхода определения эффективности поверхностно-активных веществ в составе буровых растворов, включающего определение поверхностных свойств, влияние на фильтрационные характеристики, определение значения критической концентрации мицеллообразования.

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

**разработаны и внедрены** в 2025 году в производственной деятельности компании АО «НПО «Полицелл» (акт внедрения от 25.03.2025): метод экспресс-оценки эффективности поверхностно-активных веществ в составе буровых растворов на водной основе для первичного вскрытия; математическая модель определения значения обратной проницаемости в зависимости от параметров фильтрата бурового раствора и размера поровых каналов коллектора обеспечивающая выбор поверхностно-активного вещества позволяющее увеличить качество первичного вскрытия продуктивного пласта за счет уменьшения кольматации.

**определены** перспективы использования в производственной практике разработанного метода оценки эффективности поверхностно-активных веществ, основанного на экспресс-оценке изменения физико-химических свойств фильтрата бурового раствора при введении ПАВ в раствор и математической модели позволяющей оценивать изменение коэффициента обратной проницаемости в зависимости от значения параметров позволяющей в лабораторных и полевых условиях определить возможность сохранения/восстановления начальной фазовой проницаемости коллектора;

**создан** методический инструментарий для подбора поверхностно-активного вещества в состав бурового раствора на водной основе для первичного вскрытия продуктивных пластов, включающий определение влияния ПАВ на физико-химические свойства фильтрата, математические зависимости для расчета изменения фазовой проницаемости горной породы после воздействия фильтрата;

**представлены** предложения по использованию разработанных методических решений при подборе химического состава биополимерного бурового раствора на водной основе для первичного вскрытия терригенных продуктивных пластов, использованию модели и методики в качестве основы для разработки технологических регламентов, выбора составов жидкостей, а также использованию результатов работы в обучении инженерного персонала сервисных и проектных организаций.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**теория** построена на современных исследованиях в области повышения качества первичного вскрытия продуктивных пластов, включая применение поверхностно-активных веществ в нефтегазовой отрасли, влияние компонентного состава бурового раствора на когельматацию согласуется с опубликованными научными работами по теме диссертации;

**идея базируется** на применение ионных и неионогенных поверхностно-активных веществ выбранных на основе предложенного метода в составе биополимерных буровых растворов на водной основе для первичного вскрытия терригенных продуктивных пластов;

**использованы** общенаучные и частно-научные методы сравнения и аналогий, анализа и синтеза, а также экспериментальное исследование и математическое моделирование изучаемых процессов, проведение вычислительных экспериментов и анализ графических и числовых результатов;

**установлены** соответствие полученных результатов поставленной цели исследования и отсутствие противоречий выводов и рекомендаций соискателя положениям теоретико-методологической базы по теме диссертации;

**использованы** современные качественные и количественные методы, в т.ч. система теоретических, эмпирических методов с включением механистического (численного) моделирования, оценка результатов исследований и достоверность с использованием дисперсионного и регрессионно-корреляционного анализа.

**Личный вклад соискателя состоит** в проведении экспериментов (исследование поверхностно-активных веществ в составе фильтрата бурового раствора для первичного вскрытия на тензиометре, получение ИК-спектров образцов ПАВ, проведение фильтрационных исследований на керамических дисках модельных буровых растворов на водной основе с добавлением поверхностно-активных веществ), разработке и обосновании математической модели прогнозирования коэффициента восстановления проницаемости горной породы по нефти.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Алиханов Назим Теймурович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию по обоснованию положений диссертационной работы.

На заседании 26.09.2025 диссертационный совет принял решение присудить **Алиханову Н.Т.** ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи, направленной на повышение качества первичного вскрытия терригенных продуктивных пластов разработкой метода оценки эффективности поверхностно-активных веществ и применения их в составе буровых растворов, имеющей важное значение для развития нефтегазовой отрасли.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 9 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 10, против - нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель заседания  
председатель  
диссертационного совета



Двойников Михаил  
Владимирович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Блинов Павел  
Александрович

26.09.2025 г.