



УТВЕРЖДАЮ

Член Правления - Проректор
по науке и корпоративному развитию
«НАО КазНТУ имени К.И. Сатпаева»

Е.И. Кульдеев

2025г.

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА №9

**расширенного заседания кафедры «Химическая и биохимическая
технология» Института Геологии и нефтегазового дела им. К.Турысова
от «18» марта 2025 г.**

Председатель: Мангазбаева Р.А., к.х.н., зав.кафедрой «Химической и биохимической инженерии».

Секретарь: Демеубаева Н.С., инженер кафедры «Химической и биохимической инженерии».

Присутствовали: профессоры: Бойко Г.И., Ермагамбетов М.Е., Анапияев Б.Б., Селенова Б.С.; ассоциированные профессоры: Мангазбаева Р.А., Рафикова Х.С., Косалбаев Б.Д., Накан Улантай, Наурызова С.З., Керимкулова А.Ж., Айткалиева Г.С., Берилло Д.А., Белкожаев А.М., Искакова К.М., Хабиев А.Т.; ст.преподаватели: Нурсултанов М.Е. Ботбаев Д., Ислам Ш.С., Нармуратова Ж.Б.; преподаватели: Сандыбаева С.К.; инженера: Бошимова Ж.Б., Ахметова А.Б., Сапарова С.А., Демеубаева Н.С., Турганова М.А., Нышанбай Б.К.

Приглашенные лица: PhD, и.о. доцента Казахского Национального Университета имени аль-Фараби факультета химии и химической технологии кафедры физической химии, катализа и нефтехимии Бакирова Б.С.

Всего приняли участие 23 человека.

ПОВЕСТКА ДНЯ

Обсуждение результатов исследования диссертационной работы докторанта Ph.D кафедры «Химическая и биохимическая технология» Боранбаевой Лауры Ергалиевны на тему «Исследование процессов парафиноотложения и разработка способов улучшения реологических параметров высокопарафинистой нефти», представленной на соискание ученой степени доктора Ph.D по ОП 8D07107-«Химическая инженерия углеводородных соединений».

СЛУШАЛИ:

Председатель Мангазбаева Р.А., к.х.н., зав.кафедрой «Химической и биохимической инженерии» сообщила, что докторант Боранбаева Лаура Ергалиевна на тему «Исследование процессов парафиноотложения и разработка способов улучшения реологических параметров

высокопарафинистой нефти» и представил на кафедру для проведения предварительного рассмотрения.

Тема диссертационной работы Боранбаевой Л.Е. утверждена на заседании Ученого совета КазНИТУ имени К.И. Сатпаева от 19 июня 2025г. (приказ № 879-д) «Исследование процессов парафиноотложения и разработка способов улучшения реологических параметров высокопарафинистой нефти» и отечественный научный руководитель: д.х.н., наук, профессор Бойко Г.И., Зарубежным научным консультантом назначен д.т.н. профессор Шариффулин А.В. (Татарстан)

Отечественные научные консультанты: д.х.н., профессор - Бойко Г.И.

Зарубежный научный консультант: д.т.н., профессор Шариффулин А.В. (Россия)

Официальные рецензенты: Ph.D Асоц.профессор кафедры ХиБИ Наурызова С.З., PhD, и.о. доцента Казахского Национального Университета имени аль-Фараби факультета химии и химической технологии кафедры физической химии, катализа и нефтехимии Бакирова Б.С.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 3 изданиях, из которых 2 статьи в международных научных изданиях с процентилями – 60, 1 статья – с процентилями 76, 2 тезиса опубликовано на международных научно-практических конференциях.

Зарубежную стажировку докторант проходил в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» г. Казань, Татарстан

Председатель. Слово будет предоставлено докторанту Боранбаевой Л.Е. для изложения основных результатов, научных выводов диссертационной работы.

Боранбаева Л.Е.: Тема диссертации «Исследование процессов парафиноотложения и разработка способов улучшения реологических параметров высокопарафинистой нефти».

Слушали Боранбаеву Л.Е., который в своем докладе (в течение 20 минут) изложила суть научных исследований, проведенных в период обучения в докторантуре. Соискатель степени доктора философии изложил основные положения диссертации, доклад был представлен в форме презентации.

В ходе доклада были представлены следующие характеристики работы:

- 1) Общий обзор;
- 2) Актуальность темы исследования;
- 3) Цели и задачи исследования;
- 4) Научная новизна исследования;
- 5) Научные положения и результаты, выносимые на защиту;
- 6) Практическая значимость;
- 7) Основное содержание разделов диссертационной работы;
- 8) Основные выводы по работе. Заключение.

КОММЕНТАРИИ И ВОПРОСЫ ПО ВЫСТУПЛЕНИЮ:

Председатель. Спасибо. Теперь обсудим диссертацию, у кого есть вопросы?

д.х.н., профессор Селенова Б.С.

Вопрос: Лаура, в ходе вашего выступления ранее были представлены в основном результаты исследований, однако на данном этапе защита предполагает уже полноценное представление выполненной научной работы. От вашего доклада ожидалось более чёткое раскрытие целей исследования и демонстрация научной новизны.

На практике большая часть доклада была посвящена изучению свойств нефти месторождений Кумкольской группы. Однако данные по этим месторождениям известны, так как они находятся в промышленной эксплуатации, а используемые вами методики определения состава нефти являются стандартными. В связи с этим возникает вопрос о степени новизны представленных результатов. Кроме того, с учётом заявленной темы вашей работы — «Разработка и исследование...», особое внимание следовало уделить описанию созданной вами депрессорной присадки: её химическому составу, особенностям синтеза, механизму действия, эффектам при взаимодействии с парафинами. Эти аспекты крайне важны для понимания научной и практической ценности проведённого исследования. С практической точки зрения исследование влияния смешивания нефтей Кумкольской и Актюбинской группы, безусловно, имеет значимость для оптимизации процессов транспортировки нефти. Однако в рамках защиты диссертационной работы следовало бы акцентировать внимание на собственных разработках и их научной обоснованности. Также хотелось бы отметить, что в завершении работы необходимо было сформулировать чёткие выводы, а не просто зачитать итоговую часть объёмом полторы страницы. В обязательном порядке должны были быть представлены положения, выносимые на защиту, что позволило бы более полно оценить вклад работы в развитие научной области. Если бы доклад содержал описание механизма действия разработанной присадки, её влияния на процессы кристаллизации парафинов, а также демонстрацию полученных научных результатов и их интерпретацию, это обеспечило бы более высокий уровень научной дискуссии и конкретные вопросы, по существу. В целом, хотелось бы видеть более выраженный научный подход, подкреплённый анализом механизмов, результатами моделирования или экспериментальными данными, подтверждающими эффективность предложенных решений. Спасибо.

Ответ: Следует отметить, что, несмотря на распространённое мнение о достаточной изученности нефтей Кумкольских месторождений, детальные комплексные исследования их структуры и состава в исходном состоянии на протяжении последних 20 лет практически не проводились. В действительности, систематического изучения этих нефтей, направленного на полное раскрытие их физико-химических характеристик и механизма изменения свойств при смешивании тяжёлых и лёгких нефтей, в научной

литературе представлено крайне ограничено. Имеются отдельные работы, в которых рассматривались лишь фрагментарные аспекты, однако полноценных комплексных исследований, охватывающих взаимосвязь между составом, структурой и реологическими характеристиками в процессе смешивания, не осуществлялось. Таким образом, выполненная работа восполняет существующий пробел в данной области и представляет собой значимый вклад в изучение особенностей поведения высокопарафинистых нефтей.

Ph.D Ассоц.профессор Хабиев А.Т.

Вопрос: Позвольте задать уточняющий вопрос. Откройте, пожалуйста, слайд 23, где представлен синтез депрессорной присадки РТЕ. Поскольку ваша работа имеет практическую направленность, крайне важно было бы более подробно представить методику её введения: как именно осуществляется добавление присадки, в каком количестве и по какой технологической схеме. Методика дозирования и введения депрессорных составов в нефтяные системы является неотъемлемой частью научной новизны прикладных исследований. Кроме того, в практико-ориентированных работах необходима экономическая оценка эффективности предложенного решения. В мировой практике, например, принято рассчитывать, как снижение температуры потери текучести на один градус влияет на себестоимость транспортировки нефти, где энергосбережение может составлять до 10 долларов США на тонну. Отражение подобного расчёта значительно усилило бы прикладную ценность вашего исследования. Перейдём к слайду 27. Здесь представлены микрофотографии парафиновых структур. Однако отсутствует информация о применяемом микроскопе, условиях съёмки и масштабах увеличения. Следует отметить, что получение микрофотографий эмульсионных систем — достаточно сложная техническая задача. Поэтому было бы желательно дополнительно указать модель прибора, величину увеличения и обозначить масштаб на изображениях. Наличие таких данных позволило бы экспертам корректно интерпретировать морфологические особенности парафиновых кристаллов. Отдельно хотелось бы отметить, что графики, отражающие процессы ингибирования АСПО при смешивании различных типов нефтей (например, снижение отложений с 8,3 до 18,2% и с 1,7 до 22,7%), представляют собой важные результаты. Однако, для усиления научной составляющей диссертационной работы, необходимо было бы дополнить их механизмами ингибирования парафиноотложений, а также обсудить процессы кристаллизации парафинов. При представлении синтезированной присадки РТЕ стоило предварить её описание кратким литературным обзором, где были бы рассмотрены существующие типы депрессорных присадок, их механизм действия и области применения. Следовало бы объяснить, какой именно тип присадки был выбран вами для разработки, и обосновать его целесообразность с учётом специфики парафинистых нефтей Казахстана. Введение схемы, иллюстрирующей предложенные механизмы и процессы, дополнительно бы структурировало

представление вашей научной концепции и сделало бы работу более завершённой.

Ответ: Следует отметить, что схема, иллюстрирующая процесс, была подготовлена заранее, однако в процессе демонстрации презентации она, к сожалению, не отобразилась. Микрофотографии парафиновых структур были получены с использованием прибора при увеличении $\times 40$. В данном случае основной задачей было не столько отображение абсолютных размеров структур, сколько визуальная демонстрация изменений морфологии парафиновых отложений относительно друг друга. Сопоставлены три состояния: исходная нефть без обработки, нефть после термообработки и нефть с добавлением депрессорной присадки. Целью представленных изображений было наглядное сравнение влияния различных методов обработки на структуру парафиновых кристаллов: от сплошной, плотной структуры в необработанной нефти до более разрыхленной и диспергированной структуры после применения термообработки и депрессорной присадки. Таким образом, основное внимание уделялось качественной оценке изменения микроструктуры, а не количественному анализу размеров частиц.

Ph.D Ассоц.профессор Берилло Д.А.

Вопрос: В ходе представления работы вы показываете фотографии, целесообразно было бы привести больше графиков и более подробно раскрыть условия проведения экспериментов по смешиванию различных типов нефтей. Поскольку в работе рассматривались различные соотношения смешиваемых нефтей (например, 1:1, 1:10, 1:20), важно было бы чётко указать, какие пропорции были исследованы, сколько вариантов рассмотрено и какой режим предложен в качестве оптимального. Возможно, данный аспект был охвачен в исследовании, однако в докладе он был отражён недостаточно полно. Кроме того, учитывая технологическую направленность работы, представление схемы процесса смешивания нефтей с указанием ключевых параметров — температуры, продолжительности перемешивания, последовательности операций — позволило бы повысить научную ценность исследования и обеспечить его практическую воспроизводимость. На графиках, таких как представленный на слайде 14, желательно отразить воспроизводимость полученных данных. Поскольку физико-химические свойства нефти возможно подвержены изменениям в различные периоды года, важно подчеркнуть, что отбор проб и испытания проводились в течение длительного периода. С научной точки зрения было бы целесообразно дополнительно раскрыть механизм действия разработанной депрессорной присадки (ПАВ) в сравнении с существующими коммерческими аналогами, обосновав выбор типа структуры, наиболее подходящей для условий высокопарафинистых нефтей Казахстана.

Ответ: Следует отметить, что проведённые исследования носили не разовый характер, а представляли собой серию экспериментальных работ, осуществляемых в течение 2–3 лет. Испытания проводились на множестве

проб, отобранных в разные периоды, что позволило провести анализ в динамике и учесть возможные сезонные изменения свойств нефтей. В результате были получены усреднённые, стабильные данные, представленные в настоящем исследовании, что подтверждает надёжность и воспроизводимость результатов.

Вопрос: Также в работе следовало бы представить расчёт экономического эффекта: оценить снижение энергопотребления при перекачке одной тонны нефти вследствие применения присадки, перевести эти показатели в кВт·ч и представить экономическую выгоду в стоимостном выражении. Это позволило бы наглядно продемонстрировать практическую значимость предложенного решения.

Ответ: Благодарю за предоставленные замечания и рекомендации. Все предложения будут учтены, а соответствующие изменения внесены в работу.

ВЫСТУПЛЕНИЯ И ОТЗЫВЫ ПО ДИССЕРТАЦИИ:

Отечественные научные консультанты, д.х.н., профессор Бойко Галина Ильясовна: Спасибо, что дали возможность представить свою работу Боранбаевой Лауре. Диссертационная работа посвящена исследованиям процессов парафиноотложения и разработке способов улучшения реологических параметров высокопарафинистой нефти.

В этой связи актуальность данной работы, посвященной разработке методов улучшения реологических процессов, синтезу и исследованию нового реагента, улучшающего реологические свойства парафинистых нефтей для нефтепроводной отрасли, подтверждается фактом ее выполнения в рамках проекта программно-целевого финансирования: BR24992868 «Разработка инновационной технологии и программных продуктов применения многокомпонентных сплавов для повышения продуктивности скважин высоковязкой нефти».

Диссертация затрагивает важную тему, представляющий промышленный интерес для оптимизации условий транспортировки нефти и добавляет соответствующие идеи к этой теме.

Боранбаевой Л.Е. задачи четко изложены, методология исследований основана на научно-техническом подходе к анализу производственных процессов.

Результаты работы имеют определенную научную и практическую значимость. Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечиваются применением современных физико-химических методов.

Данное направление исследований ведётся на кафедре на протяжении семи лет. Изначально работы были инициированы с учётом профессионального опыта Боранбаевой Лауры, которая в тот период уже имела практический стаж работы в Научно-техническом Центре АО «КазТрансОйл». При выборе темы для магистерской диссертации было решено продолжить исследования в области повышения реологических

характеристик высокопарафинистых нефтей — в соответствии с её профессиональной специализацией.

В последние годы наблюдается значительное снижение объёмов добычи классических низкопарафинистых нефтей, при этом в транспортировку всё чаще поступают тяжёлые и высокопарафинистые нефти, что существенно усложняет их перекачку. В этой связи возникает необходимость разработки эффективных методов улучшения свойств таких нефтей, включая подбор оптимальных условий термообработки, использование депрессорных присадок, а также создание нефтяных смесей.

Объектом исследования стали нефти Кумкольской группы месторождений, включая Кумколь, Бектас и Акшабулак, поступающие по магистральным трубопроводам к ПК ОП. В рамках работы была поставлена задача провести комплексный анализ физических и химических свойств исходных нефтей, определить участки, наиболее подверженные образованию отложений, и разработать технологические подходы к улучшению их транспортных характеристик. В ходе исследования были изучены возможности оптимизации условий термообработки, смешивания нефтей различного состава, а также синтезирована депрессорная присадка, направленная на ингибирование процессов парафиноотложения. Благодарим за высказанные замечания. Действительно, в рамках доклада Боранбаевой Лаурой были рассмотрены механизмы парафиноотложения, влияние термообработки и действия депрессорной присадки, однако изложение материала носило несколько фрагментарный характер. При подготовке итогового варианта выступления будет учтено замечание о необходимости более компактного и логичного изложения. Отдельно хотелось бы отметить, что результаты первых этапов исследования вызвали значительный интерес в научном сообществе. Первая статья, опубликованная на основе полученных данных, получила высокую оценку: согласно редакционному отклику, число просмотров статьи составило 1341, а количество скачиваний достигло 295, что является исключительным показателем за мою научную практику.

В соответствии с вышеизложенным, я считаю, что диссертационная работа Боранбаевой Лауры Ергалиевны по объёму выполненных исследований, их научной и практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, и может быть рекомендована для защиты на специализированном совете.

Зарубежный научный консультант: д.т.н., профессор Шариффулин А.В. (Россия) поддержал Бойко Г.И., отметив диссертанта как высококвалифицированного специалиста и самостоятельного исследователя (положительный отзыв прилагается).

Выступление рецензентов

Отзыв рецензента Ph.D Асс.профессор Наурызова С.З.

Тема, представленная в диссертационном совете несомненно актуальна. И актуальность было подчеркнута докторантом. Вопросы в первую очередь вызвала научная новизна. В самой работе научная новизна представлена подробно и обоснованно. При этом можно выделить три основных аспекта, заслуживающих особого внимания:

1. Проведено комплексное исследование механизмов парафинообразования и методов его предотвращения;
2. системный анализ влияния различных параметров в частности состава нефти, температурной обработки, разбавления легкими конденсатами и химических реагентов на реологические параметры высокопарафинистой нефти
3. Подбор и синтез нового реагента.

Вместе с тем следует отметить замечания и привести возникшие вопросы по диссертационной работе:

1. Поставленные в ходе исследования основные задачи и полученные результаты не соотнесены с публикациями, где эти результаты отражены.
2. Положения, выносимые на защиту, а также объявленные основные результаты сформулированы недостаточно четко.
3. Список принятых обозначений неполный.
4. Исследование основных характеристик высокопарафинистой нефти – задача скорее производственная, чем научная.

5. Из представленной диссертации недостаточно ясно, в каких условиях проводилась апробация разработанной технологии, каков расход депрессорной присадки и какой ожидаемый экономический эффект от её внедрения. В ходе устной беседы докторант уточнила, что апробация работы была проведена в специализированной лаборатории ЦИР АО «КазТрансОйл».

Вопрос: Процесс кристаллизации может контролироваться введением депрессанта РТЕ, который действует как модификатор кристаллизации парафинов. Каков механизм действия РТЕ?

В целом проведена значительная работа, однако в диссертации недостаточно чётко акцентированы элементы научной новизны и положения, выносимые на защиту. Необходимо провести дополнительную доработку данных аспектов.

Тем не менее, по содержанию и объёму выполненных исследований считаю, что диссертационная работа Боранбаевой Лауры Ергалиевны на тему: «Исследование процессов парафиноотложения и разработка способов улучшения реологических параметров высокопарафинистой нефти», представленная на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07107 — «Химическая инженерия углеводородных соединений», после устранения выявленных замечаний может быть рекомендована к защите.

Председатель: Пожалуйста, ответьте на замечания рецензента.

Ответы: докторанта Боранбаевой Л.Е. на сделанные рецензентами замечания:

- спасибо большое. Все высказанные замечания приняты к сведению. До защиты все обозначенные вопросы будут учтены и устранены, необходимые изменения внесены в работу. Благодарю за ценные замечания и рекомендации.

Председатель заседания: Далее выступит рецензент и.о. доцента Казахского Национального Университета имени аль-Фараби факультета химии и химической технологии кафедры физической химии, катализа и нефтехимии Бакирова Б.С. (положительный отзыв прилагается).

Отзыв рецензента и.о. доцента Бакирова Б.С.:

Добрый день, уважаемые коллеги. Аналогично первому рецензенту, хочу отметить, что положения, выносимые на защиту, требуют доработки. Именно через формулировку положений должно быть чётко отражено содержание и научная новизна проведённой работы. Положения необходимо скорректировать таким образом, чтобы они непосредственно отражали основные результаты исследования. Кроме того, выявлено несоответствие между поставленными задачами и сформулированными заключениями. Это требует дополнительной работы по уточнению логической взаимосвязи между целями, задачами исследования и итоговыми выводами. В целом, диссертационная работа структурирована последовательно: каждая глава логично раскрывает поставленные задачи, в работе представлены теоретические основы исследуемой проблемы, экспериментальные исследования и анализ полученных данных. Это обеспечивает обоснованность выводов и достоверность предложенных решений. Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в трёх изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, что подтверждает уровень выполненной работы.

По содержанию и оформлению работы имеются следующие замечания:

1. При оформлении текста необходимо чётко структурировать материал по разделам.

2. Положения, выносимые на защиту, следует оформить в соответствии с установленными требованиями.

3. Требуется привести в соответствие формулировки задач исследования и выводов, представленных в заключении.

4. На странице 39 допущена ошибка: указано «целью данной статьи является» — формулировку необходимо исправить в соответствии с нормами оформления диссертационной работы.

5. Таблицы 3 и 5 необходимо разместить на одной странице без разрывов, чтобы сохранить целостность представления данных.

В целом, представленная диссертационная работа представляет собой законченное исследование, выполненное в большом объеме, удовлетворяет всем предъявляемым требованиям. С учетом вышеизложенных замечаний и при исправлении всех недочетов, считаю, что работа Боранбаевой Л.Е. может

быть рекомендована к защите и дальнейшему присуждению ученой степени PhD (доктора философии) по специальности 8D07107- «Химическая инженерия углеводородных соединений».

Председатель: Спасибо, пожалуйста, ответьте на примечание рецензента, запрашивающего.

Ответ: Благодарю за представленную рецензию и ценные замечания. Все высказанные рекомендации будут учтены, необходимые корректировки внесены. К защите диссертационной работы все замечания будут устранены.

Председатель: Уважаемые коллеги, переходим к обсуждению диссертационной работы. Кто желает высказаться, пожалуйста.

Д.х.н., профессор Селенова Б.С.: после выступления научного руководителя и анализа рецензий представление о выполненной работе стало более полным. Учитывая высокий уровень публикационной активности докторанта, считаю, что работа заслуживает положительной оценки.

Работа представляет собой интересное и актуальное исследование. При условии устранения всех замечаний, диссертация может быть принята к защите. Следует также отметить, что докторант уверенно владеет материалом и демонстрирует глубокое понимание темы исследования.

Председатель: Если у вас нет вопросов? На этом можно считать, что обсуждение диссертационно-исследовательской работы Боранбаевой Л.Е. завершено. Теперь предлагаю проголосовать. Подводим итоги обсуждения работы Боранбаевой Л.Е. на тему ««Исследование процессов парафиноотложения и разработка способов улучшения реологических параметров высокопарафинистой нефти». С учетом всех предостережений диссертацию можно полностью выполнить и представить на защиту в диссертационный совет по ОП 8D07107-«Химическая инженерия углеводородных соединений».

Предлагаю принять следующее заключение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из протокола №9 заседания кафедры «Химическая и биохимическая инженерия» от 18 марта 2025 года по диссертации докторанта Боранбаевой Л.Е. на тему «Исследование процессов парафиноотложения и разработка способов улучшения реологических параметров высокопарафинистой нефти».

1. Актуальность темы исследования

Одной из актуальных задач для нефтяной промышленности Казахстана является транспортировка нефтей с высоким содержанием парафинов и смол, добываемых на ряде месторождений страны. В частности, высокопарафинистые мангышлакские нефти и нефти группы кумкольских месторождений, а также смолистые нефти Бузачинского полуострова создают значительные трудности при транспортировке по магистральным нефтепроводам. Эти нефти отличаются высокими температурами застывания,

аномальной вязкостью, высоким напряжением сдвига и склонностью к образованию асфальтено-смолистых и парафиновых отложений на внутренних стенках трубопроводов.

Эти факторы существенно осложняют процесс транспортировки, увеличивают энергозатраты и создают дополнительные эксплуатационные издержки. В связи с этим улучшение низкотемпературных свойств нефти — таких как подвижность и текучесть — а также предотвращение образования асфальтено-смоло-парафиновых (АСПО) отложений являются важнейшими задачами для обеспечения эффективной работы нефтетранспортной инфраструктуры.

Существующие методы снижения затрат на транспортировку высокопарафинистых нефтей включают регулирование состава нефтяной смеси, добываемой на западноказахстанских месторождениях. Формирование смеси с оптимальным соотношением компонентов позволяет добиться улучшения её реологических свойств и физико-химических характеристик. Увеличение доли лёгких актюбинских нефтей в составе смеси может существенно снизить вязкость и улучшить текучесть, что облегчит транспортировку. Одновременно с этим изменяется фракционный и компонентный состав нефти, включая концентрации парафинов, асфальтенов и смол, что приводит к перестройке структуры нефтяной дисперсной системы. Изменение структуры дисперсии делает нефть более восприимчивой к термической и депрессорной обработке, что способствует предотвращению образования парафиновых отложений и снижению энергозатрат при транспортировке.

Таким образом, исследование процессов парафиноотложения и разработка методов улучшения вязкости высокопарафинистых нефтей является не только актуальной задачей с научной точки зрения, но и представляет значительный практический интерес. Проведение такого исследования позволит создать эффективные технологии транспортировки нефти, снизить эксплуатационные издержки и повысить общую рентабельность нефтедобычи и транспортировки в Казахстане. Это делает данное направление особенно важным и обоснованным для выполнения в рамках диссертационной работы.

2. Целью работы

Разработка научно обоснованных методов предотвращения парафиноотложений и повышения эффективности транспортировки высокопарафинистых нефтей путем изучения их физико-химических свойств, оптимизации процессов термической обработки и внедрения инновационных химических реагентов для улучшения реологических характеристик и минимизации эксплуатационных затрат.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Исследование основных характеристик высокопарафинистой нефти и их процессов парафиноотложения;

2. Разработка способов улучшения реологических параметров и исследование влияния термообработки и состава на процессы парафиноотложения высокопарафинистых нефтей;

3. Синтез депрессорной присадки и оценка эффективности ингибирующих и разрушающих АСПО свойств разработанных реагентов для оптимизации условий транспортировки нефти.

3. Соответствие диссертационной работы требованиям в пунктах 4, 5, 6 «Правил присуждения ученых степеней». Диссертация соответствует требованиям 4, 5, 6 «Правил присуждения ученых степеней».

4. Личный вклад автора. Работа включает в себя анализ литературных данных, планирование и проведение лабораторных исследований, численное и аналитическое моделирование, постановку и выполнение расчётных исследований, подготовку и оформление научных публикаций, анализ промысловых результатов, а также обсуждение полученных данных. Представленные в диссертационной работе результаты были получены автором лично либо при его непосредственном участии. Все выводы сформулированы автором самостоятельно.

5. Принцип внутреннего единства. Диссертационная работа обладает внутренним единством, обусловленным поставленной целью, постановкой и решением задач по ее достижению. Материалы изложены логически последовательно, системно, полученные научные результаты обоснованы.

6. Научная новизна работы диссертации. В рамках работы впервые предложены и системно проанализированы методы борьбы с парафинообразованием, основанные на глубоком анализе физико-химических характеристик нефти, механизма кристаллизации парафинов, а также комплексном применении инновационных технологий.

Научная новизна исследований заключается в разработке принципиально новых подходов к анализу, прогнозированию и предотвращению парафиноотложений в высокопарафинистой нефти. Комплексное изучение механизмов кристаллизации парафинов, разработка инновационных химических и физических методов их подавления позволяют не только углубить фундаментальные знания в данной области, но и создать эффективные технологические решения для нефтяной промышленности. Также впервые синтезирован и предложен новый депрессорный реагент РТЕ, обладающий высокой эффективностью в ингибировании процессов парафинообразования. Установлены механизмы действия реагента, влияющие на морфологию парафиновых кристаллов, их распределение и структуру. Показано, что добавление РТЕ в сырьё снижает вязкость нефти и минимизирует образование асфальтено-смоло-парафиновых отложений (АСПО), что открывает новые возможности для повышения эффективности транспортировки тяжёлых нефтей.

7. Степень обоснованности результатов научных исследований, приведенных в диссертационной работе, их новизна и практическая значимость. Выносимые на защиту положения теоретически и

экспериментально обоснованы, обладают научной новизной и нетривиальностью. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в рецензируемых изданиях и представлены на международных научных конференциях. Выводы, сформулированные в рамках работы, обладают широким потенциалом практического применения и могут быть внедрены на отраслевом уровне.

8. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных докторантом по теме диссертации достаточна.

Основные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационного исследования, опубликованы в трёх научных изданиях. Среди них — две статьи, опубликованные в международных журналах с процентилем 60 и одна статья с процентилем 76, включённые в базу данных Scopus. Также 2 тезиса опубликованы в материалах международных научных конференций. Исходя из вышеизложенного, диссертационная работа Боранбаевой Лауры на тему «Исследование процессов парафиноотложения и разработка способов улучшения реологических параметров высокопарафинистой нефти», рекомендуется к защите на соискание степени доктора философии (Ph.D) по ОП 8D07107-«Химическая инженерия углеводородных соединений».

Результаты голосования: за - единогласно

ПОСТАНОВИЛИ:

Рекомендовать диссертационную работу Боранбаевой Лауры на тему «Исследование процессов парафиноотложения и разработка способов улучшения реологических параметров высокопарафинистой нефти», представленную на соискание степени доктора философии (Ph.D) по ОП 8D07107-«Химическая инженерия углеводородных соединений», к защите.

Председатель



Мангазбаева Р.А.

Секретарь



Демеубаева Н.С.