

## ОТЗЫВ

официального оппонента

кандидата технических наук Рощина Павла Валерьевича

на диссертационную работу Казанцева Андрея Сергеевича на тему: «**Исследование характеристик околоскважинного пространства для прогнозирования селективной обработки призабойной зоны нефтяных пластов башкирских отложений Пермского края**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

### 1. Актуальность темы диссертационной работы

Вопросы совершенствования технологии интенсификации добычи нефти в условиях роста обводненности для карбонатных башкирских отложений нефтяных месторождений Пермского края является актуальными. Несмотря на длительную историю разработки объектов среднего карбона, которая превышает 65 лет в Пермском крае, текущая выработка от начальных извлекаемых запасов нефти (НИЗ) составляет 43%.

Наряду с латеральной неоднородностью для отложений башкирского яруса характерно отсутствие или ограниченность гидродинамической связи между прослоями пород-коллекторов.

Для условий неуклонного увеличения обводненности продукции сокращается возможность применения наиболее распространённых геолого-технических мероприятий, таких как стандартное воздействие кислотными композициями, в том числе в сочетании с реперфорацией продуктивных интервалов, радиальным бурением, гидравлическим разрывом пласта для указанных отложений. В связи с этим роль технологий селективного воздействия на призабойную зону пласта и необходимость их совершенствования возрастает.

Важным условием успешного применения кислотных обработок с отклонителями является определение характеристик околоскважинной зоны, при формировании червоточин с использованием общепринятых геолого-промысловых данных и реологических свойств отклоняющих систем для исследуемых геолого-физических условий реализации технологии. Вопрос установления геологических параметров, определяющих в разрезе формирование режимов компактного растворения и червоточин при кислотном воздействии для объектов исследования диссертационной работы Казанцева Андрея Сергеевича, не имеет в настоящее время своего



эффективного решения. В связи с вышеизложенным диссертационная работа Казанцева Андрея Сергеевича «Исследование характеристик коалесквационного пространства для прогнозирования селективной обработки призабойной зоны нефтяных пластов башкирских отложений Пермского края» является актуальной.

## **2. Анализ степени обоснованности научных положений**

При решении поставленных задач автором выполнен большой объем исследований профильных дисциплин. Полученные результаты и выводы основаны на исследовании составов с использованием кернового материала объекта исследований на современном лабораторном оборудовании. Для построения статистических зависимостей использован достаточный объем исходных данных. В работе обоснованно использованы методы математического моделирования.

Автор демонстрирует глубокое понимание методологии исследования. Выводы подкреплены обширным анализом статистических данных и результатами экспериментов, что обеспечивает высокую степень их достоверности.

Результаты диссертационного исследования представлены автором на научных конференциях, опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

## **3. Оценка научной новизны и практической значимости**

Представленные в диссертационной работе решения задач являются значимыми и представляют существенный научный интерес.

Существующим решениям прямой задачи моделирования червоточин при реализации технологии кислотной обработки призабойной зоны пласта уделено внимание многих исследователей, но их использование требует существенного объема специальных исследований и не доведено до промышленного использования. Автором предложен способ определения пропластков, подвергшихся воздействию в режиме компактного растворения и формирования червоточин с использованием доступной промысловой информации. Впервые было получено распределение значений скин-фактора пропластков вскрытого разреза с использованием геолого-промысловой информации. Полученные результаты существенно повышают уровень настройки гидродинамической модели на историю и могут успешно использоваться для прогнозирования технологической эффективности применения кислотной обработки с отклонителем.



Для объекта исследования впервые установлен комплекс геологических параметров, определяющих разные режимы растворения, проницаемость и начальная нефтенасыщенность обуславливают режим компактного растворения, пористость определяет режим формирования червоточин.

Обоснован выбор отклоняющих систем для решения задачи целевого воздействия кислотного состава на низкопроницаемую часть разреза, в том числе ранее не подвергнутых воздействию в режиме формирования червоточин для условий послойно-неоднородного разреза башкирских отложений месторождений Пермского края. Отклонитель на основе инвертной эмульсии позволяет временно блокировать высокопроницаемые пропластки, в том числе уже со сформированными червоточинами.

По итогам проведенных лабораторных исследований установлено, что наиболее эффективная область применения самоотклоняющихся кислотных составов ограничивается проницаемостью пласта-коллектора менее 200 мД.

Обоснованное использование дифференцированной оценки скин-фактора по пропласткам позволяет повысить уровень настройки гидродинамической модели на историю как отдельных скважин, так и объекта в целом, что обеспечивает более точный прогноз технологической эффективности кислотной обработки с отклонителем.

С применением результатов диссертационной работы на башкирских отложения проведено 167 геолого-технических мероприятий по кислотной обработке с отклонителем на основе инвертной эмульсии, при этом средний прирост нефти составил 4,2 т/сут. Отмечается, что средний прирост добычи нефти по итогам применения кислотной обработки без отклоняющих систем составил 3,7 т/сут. На 38 скважинах с проведенными гидродинамическими исследованиями до и после проведения КО с отклонителем отмечен прирост пластового давления в среднем на 17%. Приведённые показатели подтверждают технологическую эффективность предложенных решений.

Разработанные автором диссертационной работы технологические и методологические решения используются при обосновании технологии воздействия и прогнозирования эффективности проведения кислотных обработок с отклонителями, и подтверждаются актами о промышленном внедрении результатов диссертационной работы в ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» и ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».

#### **4. Замечания и рекомендации по работе**

1. Успешное применение разработанных решений требует достоверного определения параметров призабойной зоны пласта, значений скин-фактора по данным гидродинамических исследований скважин.



Автором предложен и запатентован «Способ гидродинамического исследования пласта добывающей скважины» с закрытием ствола скважины на забое, что направлено на повышение качества проведения ГДИ. При этом рекомендуется рассмотреть возможность использования и получения параметров призабойной зоны пласта с использованием анализа истории работы скважин, эксплуатируемых с телеметрическими системами.

2. Автором указываются сведения о возможности временного блокирования инвертной эмульсией высокопроницаемых пропластков, в том числе и с ранее сформированными червоточинами. При этом данные исследования не приведены, отсутствуют сведения о сроках деструкции отклонителя.

3. Автором работы недостаточно рассмотрены вопросы комплексирования и возможности получения синергетического эффекта реализации технологии совместно с другими способами воздействия на призабойную зону продуктивного пласта-коллектора.

Тем не менее, представленные замечания не снижают научной и практической ценности проведенных исследований.

Диссертационная работа Казанцева Андрея Сергеевича «Исследование характеристик околоскважинного пространства для прогнозирования селективной обработки призабойной зоны нефтяных пластов башкирских отложений Пермского края» является законченной и отвечает требованиям, установленным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (п.9-14), соответствует требованиям раздела 2 «Порядка присуждения ученых степеней» в ПНИПУ федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», утвержденного приказом ректора от 28.05.2024 № 27-О, предъявляемым к диссертациям на соискание ученых степеней, а ее автор Казанцев Андрей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент:

Рощин Павел Валерьевич,

кандидат технических наук (специальность 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений), федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет», доцент кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Рабочий адрес: 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Главный корпус

e-mail: [renigm@samgtu.ru](mailto:renigm@samgtu.ru)

Рощин Павел Валерьевич



21.02.2025

Подпись Рощина Павла Валерьевича  
заверяю:

ученый секретарь ФГБОУ  
«Самарский государственный  
технический университет»



Малиновская  
Юлия Александровна