

## **О Т З Ы В**

**официального оппонента, доктора технических наук, Прочухана Константина Юрьевича на диссертацию Бондаренко Алексея Александровича на тему: «Обоснование комплексной технологии пароциклического воздействия на призабойную зону пласта при скважинной добыче сверхвязкой нефти», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.**

### **1. Актуальность темы диссертации**

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена тем, что разработка залежей сверхвязкой нефти осуществляется, как правило, с использованием тепловых методов, в частности пароциклических обработок (ПЦО) призабойной зоны пласта (ПЗП), которые в свою очередь ограничены в своей эффективности недостаточными размерами зон температурного воздействия, а также стимулированием отложений высокомолекулярных углеводородных соединений в эффективных поровых каналах коллектора от цикла к циклу.

Вышеупомянутые проблемы рассматриваются учеными преимущественно по отдельности, однако достижение максимальной эффективности ПЦО ПЗП может быть достигнуто посредством интеграции в дизайн ПЦО вспомогательных химических композиций и строительства высокотехнологичных добывающих скважин.

В этой связи диссертационная работа, направленная на повышение эффективности ПЦО за счет применения комплексного подхода, является актуальной для нефтегазодобывающей отрасли.

**2. Научная новизна исследований, результатов, выводов, рекомендаций** заключается в следующем:

**1 (пп. 1 - 3, 5 паспорта специальности 2.8.4.)** Первым научным результатом является экспериментальное обоснование преимущественной каталитической активности ионов переходных металлов, таких как ионы молибдена в сравнении с ионами никеля, железа и меди в процессах внутрипластового облагораживания тяжелой сверхвязкой нефти. Это позволяет использовать данный металл в качестве основы каталитических химических композиций (водорастворимых, нефтерастворимых) и далее применять в условиях промысла.

**2 (пп. 2, 3, 5 паспорта специальности 2.8.4.)** Вторым научным результатом является доказательство посредством численного моделирования, что применение горизонтальной многозабойной скважины и закачка вместе с паром аммония молибденовокислого (водорастворимого прекурсора) совместно обеспечивают снижение плотности органических отложений в ПЗП, увеличение срока поддержания рентабельного дебита и рост накопленной добычи нефти.

**3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность и обоснованность научных результатов диссертационного исследования подтверждаются корректностью поставленных задач, использованием эффективных подходов теоретического анализа, многофункционального программного обеспечения, современного лабораторного оборудования, а также оценкой качества полученных результатов экспериментов.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-232 от 24.06.20  
АУ УС

#### **4. Научные результаты, их ценность**

Автором экспериментально установлена градация каталитической активности переходных металлов молибдена, никеля, меди и железа в реакциях каталитического акватермолиза тяжелой сверхвязкой нефти. При этом молибден способствовал максимальному снижению вязкости исследуемой нефти, а также содержания в ней асфальтенов.

Посредством численного моделирования автором доказана эффективность комплексного подхода при реализации ПЦО, предусматривающего строительство многозабойной горизонтальной скважины и закачки вместе с паром аммония молибденовокислого в качестве прекурсора катализатора акватермолиза.

Ценность полученных результатов заключается в возможности их применения в качестве основы при проектировании дизайна ПЦО при разработке залежей тяжелых сверхвязких нефтей.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 4 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 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен 1 патент на изобретение.

#### **5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации**

Теоретическая значимость работы заключается в формировании научно-методического подхода к подбору наиболее каталитически активных переходных металлов для прекурсоров катализаторов внутрипластового акватермолиза тяжелой сверхвязкой нефти при пароциклических обработках добывающих скважин. Установленные зависимости реологических свойств нефти от различных условий реакций после ее каталитического и некаталитического облагораживания вносят вклад в теорию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений.

Практическая значимость работы заключается в возможности увеличения рентабельных сроков эксплуатации скважин при проведении ПЦО, накопленной добычи нефти за счет применения комплексного подхода, учитывающего как строительство высокотехнологичных добывающих скважин, так и дополнительное воздействие на физико-химические процессы ПЦО посредством прекурсоров катализаторов акватермолиза.

#### **6. Рекомендации по использованию результатов работы**

Полученные в рамках диссертационного исследования результаты рекомендуются к применению на нефтедобывающих предприятиях, в нефтесервисных компаниях при разработке залежей тяжелых сверхвязких нефтей с использованием тепловых методов, в частности ПЦО ПЗП.

#### **7. Замечания и вопросы по работе**

1. В работе недостаточно подробно описано, каким образом выполнялось численное моделирование высокомолекулярных углеводородных соединений в околоскважинном пространстве, с какой точностью полученная картина распределения данных соединений в ПЗП отражает реальные промысловые условия.

2. На рисунке 86 представлена динамика суточного дебита для трех циклов ПЦО после некаталитического и каталитического воздействия.

Рекомендуется доработка предлагаемого дизайна ПЦО для минимизации времени работы скважины с пониженным дебитом.

3. В работе продемонстрирован характер распределения высокомолекулярных углеводородных соединений в ПЗП, однако не ясен характер распределения образующегося непосредственно в пласте катализатора, как данное распределение влияет на фильтрационно-емкостные свойства ПЗП.

4. Программа лабораторных исследований не включает эксперименты, оценивающие какие именно катализаторы могут образовываться из используемых водорастворимых прекурсоров, а также их адсорбционные свойства на образцах горной породы.

Указанные замечания не затрагивают основных защищаемых положений и не снижают общей высокой оценки работы. Диссертация Бондаренко А.А. вносит существенный вклад в решение актуальной научно-практической задачи и заслуживает положительной оценки.

#### 8. Заключение по диссертации

Диссертация «Обоснование комплексной технологии пароциклического воздействия на призабойную зону пласта при скважинной добыче сверхвязкой нефти», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Бондаренко Алексей Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

#### Официальный оппонент:

Заместитель генерального директора  
по технологическому развитию  
ООО «Ойл Ресурс»

доктор технических наук по  
специальности 05.17.04 – «Технология  
органических веществ»



Прочухан Константин Юрьевич

«15» 06 2026 г.

Подпись Прочухана Константина Юрьевича заверяю

М.П.

*Садыхова И.Р.*

#### Сведения об официальном оппоненте:

Акционерное общество «Кириллица» - Управляющая компания Общества с ограниченной ответственностью «Ойл Ресурс»

Почтовый адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб, д. 12

Официальный сайт в сети Интернет: <https://oilresource.ru/>

Эл. почта: [mail@kirillitsa.ru](mailto:mail@kirillitsa.ru)

Телефон: 8 800 600-29-44