

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель Центра
Комплексного инжиниринга разведки
и добычи нетрадиционных ресурсов
Газпромнефть – Технологические партнёрства
Касьяненко Антон Андреевич

«11» марта 2021г.

Отзыв ведущей организации

на диссертацию Глотова Антона Васильевича по теме «Исследование природного и техногенного пустотного пространства отложений баженовской свиты для обоснования технологий её освоения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Представленная работа содержит 148 страниц текста, включает Введение, пять тематических глав, Заключение, список сокращений, таблиц, рисунков, использованной литературы из 233 наименований. Текст содержит 67 рисунков и 29 таблиц.

Диссертационная работа носит исследовательский характер и направлена на изучение структуры пустотного пространства и решение проблемы повышения эффективности разработки такого крайне сложного объекта, как баженовская свита. Одной из основных проблем при разработке этого объекта является недостаточное понимание процессов изменения структуры пустотного пространства, происходящие при стимуляции пласта, которые определяют особенности дренирования пласта. Немаловажной проблемой является и достоверность свойств пород, определяемых на керне и используемых при подсчете запасов нефти. Не секрет, что стандартные методы изучения не всегда позволяют получать достоверные значения. Диссертационная работа соискателя направлена на изучение особенностей

трансформации структуры пустотного, возникающих при основных, на сегодняшний день, методах увеличения нефтеотдачи баженовской свиты (гидравлический разрыв и внутрипластовое горение), а также обоснованию применения каждого из этих методов к определенным типам пород. Таким образом, работа А.В. Глотова представляется **актуальной** как с научной, так и с практической точки зрения.

Новизной проведенных исследований и полученных результатов является разработанный автором способ определения открытой пустотности и остаточной насыщенности, основанный на синхронном термическом анализе и газовой спектроскопии. Выявлена высокая вариация значений открытой пустотности и остаточной насыщенности и их распределения по разрезу баженовской свиты. Определены масштабный, методический и временной факторы, влияющие на эффективность тепловых методов увеличения нефтеотдачи пласта. Выявлено, что тепловое воздействие приводит к формированию техногенной анизотропии пустотного пространства, проявление которой зависит от объема пород пласта, взаимодействующего с теплоносителем. Автор экспериментально доказал, что стандартные методы определения фильтрационно-емкостных свойств существенно искажают истинные значения для баженовской свиты, сами же свойства имеют тенденцию разнонаправленно изменяться в течение времени.

Главной новизной работы представляется разработанный автором способ выделения потенциально-приточных интервалов в баженовской свиты, основанный на геомеханическом принципе. Автор сформулировал и обосновал два новых представления о свойствах керна и пород пласта:

- 1) фильтрационно-емкостные свойства керна по большей части вторичны, не отражают свойств пород в пластовых условиях и являются реакцией на снятие горного давления в процессе отбора керна
- 2) зона предразрушения, формирующаяся в околоскважинном пространстве, отражает восприимчивость пород пласта к механическому и гидродинамическому воздействию в процессе бурения и определяет размеры

области фильтрации бурового раствора в пласт, фиксируемой по приращению удельного электрического сопротивления пласта.

Эти представления позволяют объяснить отсутствие зависимости фильтрационно-емкостных свойств керна и пласта. На основании полученных результатов автор не просто выделяет потенциально-приточные интервалы, а привязывает их к определенным методам увеличения нефтеотдачи, что является несомненным достоинством выбранного автором подхода.

В целом работа не перегружена фактическими данными, изложение последовательное и удобно для восприятия.

Во введении подробно описывается проблематика разработки баженовской свиты и обосновывается актуальность выбранной темы исследования.

Первая глава позволяет получить общее представление об объекте исследования и включает: литологию, мин.состав, геохимию, фильтрационно-емкостные свойства керна.

Во второй главе приводится описание и схематическое строение моделей коллектора в баженовской свите, которые существуют в настоящее время. Автор делает вывод, что многообразие моделей коллектора предусматривает множество возможных способов разработки, и предлагает использовать термин «приточный» интервал, который изначально не определяет структуру порового пространств коллектора и особенности дренирования пласта.

В третьей главе автор описывает методику определения открытой пустотности и остаточной насыщенности с использованием синхронного термического анализа, совмещенного с газовой масс- и ИК-спектроскопией. Приводятся результаты определений и распределение полученных значений по разрезу скважины. Важно, что результаты определения погрешности измерений менее 10%, что является хорошим показателем для исследований керна баженовской свиты.

Четвертая глава посвящена экспериментальным исследованиям по

тепловому воздействию на керн баженовской свиты. Результатом исследований явилось определение факторов, влияющих на характер протекания процессов преобразования структуры пустотного пространства пород.

В пятой главе приводится анализ положения разработки баженовской свиты к настоящему времени. Автор, проанализировав результаты свойств керна, ГИС и испытаний пласта, приходит к выводу о необходимости разработки новых критериев выделения потенциально-продуктивных интервалов. Подход на основе геомеханического принципа позволяет объяснить противоречия, возникающие при попытках увязать свойства керна и ГИС, в результате которого автор выделяет три типа потенциально-продуктивных интервалов, ранжированных по стадийности и методам разработки.

Практическая ценность выполненной работы

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для создания новых систем разработки баженовской свиты, основанных на управляемой трансформации поровой структуры пород, а также пересмотра перспективности месторождений, где скважины не дали промышленного притока нефти при стимуляции пласта методами, не отвечающим особенностям восприимчивости пород.

Значения открытой пустотности и остаточной насыщенности, полученные разработанным методом, могут быть использованы для целей подсчета запасов и оценки потенциального дебита при стимуляции пласта.

Достоверность и обоснованность результатов

В основании диссертационной работы лежит обширный фактический материал, включающих не только результаты исследования керна, но также интерпретации ГИС и данные ПГИ. Автором изучено более 27 скважин, вскрывших отложения баженовской свиты, в центральной части ХМАО и на западе Томской области. Результаты исследований были апробированы на международных и российских конференциях, а также опубликованы в 7 статьях

в рецензированных журналах, рекомендованных ВАК.

К работе есть несколько замечаний и пожеланий:

- 1) Рекомендуется продолжить анализ и сопоставить результаты прогноза потенциально-приточных интервалов с другими методиками типизаций и классификаций, а также, детальным литологическим описанием керна
- 2) Рекомендуется перепроверить информацию по типу керогена баженовской свиты
- 3) Рекомендуется выполнить сравнение получаемых пористостей и насыщенностей с пористостями и насыщенностями с другими методами исследований на керне, и выполнить статистический анализ полученных результатов
- 4) Рекомендуется провести кросс-валидацию с независимыми результатами, полученными в других лабораториях
- 5) Рекомендуется оформить методику анализа в виде рекомендаций

Несмотря на высказанные замечания и рекомендации диссертационная работа Глотова Антона Васильевича «Исследование природного и техногенного пустотного пространства отложений баженовской свиты для обоснования технологий её освоения» является завершённой квалификационной работой, в которой решена важная научно-практическая задача повышения эффективности изучения баженовской свиты.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор, Глотов Антон Васильевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Отзыв на диссертацию Глотова А.В. рассмотрен на заседании научно-технической сессии Центра Комплексного инжиниринга разведки и добычи нетрадиционных ресурсов Центра индустриальной интеграции

«Газпромнефть – Технологические партнёрства» и рекомендован в качестве официального отзыва ведущей организации Центра индустриальной интеграции «Газпромнефть – Технологические партнёрства», 190000, г. Санкт-Петербург, ул. Якубовича, д.24 лит «А», +7 (812) 449-20-63, gtp@gazprom-neft.ru

Руководитель Центра Комплексного инжиниринга разведки и добычи нетрадиционных ресурсов, Газпромнефть – Технологические партнёрства, +7-499-402-99-80 доб.0505250, Kasyanenko.AA@gazprom-neft.ru

_____ Касьяненко Антон Андреевич

Я, Касьяненко Антон Андреевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д.002.076.01, и их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки РФ.

11 марта 2021 г