

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Гладких Евгения Александровича

«Разработка моделей оценки коэффициента вытеснения нефти в различных геолого-физических условиях (на примере месторождений Пермского Прикамья)»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

1. Актуальность темы

Диссертационная работа Гладких Е.А. посвящена проблеме оценки коэффициента вытеснения нефти без его лабораторного определения с использованием аналитических зависимостей. Их построение особенно актуально для хорошо изученных территорий, где добыча нефти ведется в течение продолжительного времени, и для которых накоплен значительный объем экспериментальных данных. Пермский край относится к таким территориям, здесь история освоения запасов углеводородов насчитывает более 90 лет. Зависимости, полученные для разрабатываемых в настоящее время месторождений нефти, могут быть полезны при оценке запасов мелких залежей-спутников, перспективы открытия которых на территории края сохраняются.

2. Общая характеристика работы

Диссертационная работа Гладких Е.А. состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 121 наименование, 2 приложений. Работа изложена на 132 страницах машинописного текста, включает 39 рисунков и 24 таблицы.

В **первой главе** приведен обзор основных методов определения и оценки коэффициента вытеснения нефти, выполнен анализ научных публикаций, посвященных вопросам оценки коэффициента вытеснения по аналитическим зависимостям. Отмечается, что этот метод довольно широко используется как в отечественно практике, так и за рубежом. Его применяют как в случае невозможности лабораторного определения коэффициента нефтывытеснения, так и для контроля таких исследований. Зависимости для различных регионов нефтедобычи и возраста отложений могут отличаться по виду и входящим в них параметрам.

Во **второй главе** кратко охарактеризованы объекты исследования – карбонатные башкирские и терригенные визейские продуктивные отложения месторождений Башкирского свода и Соликамской депрессии, которые по геолого-тектоническим условиям относятся к структурам платформы и прогиба соответственно. Также в главе описаны основные положения разработанной соискателем методики для оценки коэффициента вытеснения нефти с использованием данных о свойствах пласта, определяемых в том числе стандартными исследованиями керна.

Третья глава посвящена реализации разработанной методики для башкирских карбонатных отложений рассматриваемых структурных элементов. Для построения аналитических зависимостей были привлечены результаты лабораторных определений коэффициента вытеснения нефти и стандартных исследований керна, из которых формировались исходные выборки, включающие значения пористости проницаемости, остаточной водонасыщенности, объемной плотности породы и вязкости нефти.

При аппроксимации выборки одним линейным многомерным регрессионным уравнением наблюдались значительные отклонения модельных значений коэффициента вытеснения от экспериментальных в диапазоне высоких значений. Это объясняется тем, «участие» параметров

пласта, включенных в уравнение, в формировании значений коэффициента вытеснения в диапазоне его изменения не постоянно. В процессе корреляционного, пошагового регрессионного и дискриминантного анализа в исходной выборке выделены классы значений, для которых построены отдельные уравнения регрессии. Это позволило добиться лучшей сходимости модельных и экспериментальных значений коэффициента вытеснения.

В **четвертой главе** выполнен анализ и построены зависимости для терригенных визейских отложений месторождений Башкирского свода и Соликамской депрессии. Полученные зависимости опробованы при оценке коэффициента вытеснения нефти визейских продуктивных отложений ряда месторождений Соликамской депрессии. Расчеты показали хорошее совпадение модельных значений с экспериментальными.

Публикации

Основные положения и выводы диссертации опубликованы в 14 печатных работах, в том числе в 6 работах в ведущих, или приравненных к ним, рецензируемых научных изданиях, докладывались и обсуждались на конференциях. На результаты исследований получено два патента РФ.

3. Научная новизна

Диссертантом впервые установлено, что для одновозрастных продуктивных отложений, расположенных в различных тектонических условиях, коэффициент вытеснения зависит от разных характеристик пласта, определяемых при стандартных исследованиях керна. Это подтверждено тем, что величина коэффициента вытеснения для башкирских карбонатных и визейских терригенных отложений Башкирского свода определяется начальной нефтенасыщенностью и динамической вязкостью нефти, а для территории Соликамской депрессии для этих отложений величина коэффициента вытеснения зависит от фильтрационных характеристик.

4. Практическая значимость

Соискателем разработан и предложен способ оценки коэффициента вытеснения нефти по аналитическим зависимостям с использованием данных стандартных исследований керна без необходимости его лабораторного определения, защищенный патентами РФ.

Построены модели оценки коэффициента вытеснения нефти для карбонатных башкирских и терригенных визейских отложений месторождений Башкирского свода и Соликамской депрессии Пермского Прикамья, характеризующиеся удовлетворительной сходимостью расчетных значений и полученных экспериментальным путем - фактических.

5. Замечания по работе

Принципиальных замечаний по работе нет, но хотелось бы отметить:

- недостаточно полно описано геологическое строение и нефтегазоносность рассмотренных тектонических элементов Пермского края;

- на Рис. 3.1.1 вместо коэффициента детерминации следовало указать коэффициент корреляции;

- в списке таблиц имеется опечатка, вместо «Таблица 4.1.17» следовало указать «Таблица 4.1.4»;

- в диссертационной работе приводится достаточно много сложных математических выражений, но не во всех случаях имеется их детальное обсуждение.

6. Общая оценка выполненной диссертационной работы

Диссертационная работа Гладких Е.А. «Разработка моделей оценки коэффициента вытеснения нефти в различных геолого-физических условиях (на примере месторождений Пермского Прикамья)» представляет собой законченное самостоятельное научное исследование. Автореферат и

публикации по теме исследования полностью отражают содержание диссертации.

Диссертация Е.А. Гладких отвечает требованиям п. 9-12 «Порядка присуждения ученых степеней в ПНИПУ», а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Начальник отдела нефтегазоносности
Волго-Урала Акционерного общества
«Камский научно-исследовательский
институт комплексных исследований
глубоких и сверхглубоких скважин»,
канд. геол.-минерал. наук

Соснин
Николай Евгеньевич



Я, Соснин Николай Евгеньевич, согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Организация: АО «КамНИИКИГС»
Адрес: 614016, г. Пермь, ул. Краснофлотская, 15
Тел.: +7 (342) 244-13-14
E-mail: info@niikigs.ru

Подпись Н.Е. Соснина заверяю
Ученый секретарь Научно-техн.
Совета АО «КамНИИКИГС»
канд. геол. – минерал. наук



С.Е. Башкова

24.01.2020

