

ОТЗЫВ

НА АВТОРЕФЕРАТ ЕГОРОВОЙ А.Д. НА ТЕМУ:

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗОН ПЕРЕХОДНОГО НАСЫЩЕНИЯ
УГЛЕВОДОРОДАМИ НЕОДНОРОДНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ПУТЕМ
КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ПЕТРОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ОБРАЗЦОВ КЕРНА И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН (на примере карбонатных и терригенных
отложений Западно-Сибирской и Тимано-Печорской провинций)»**,

**представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук**

по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки)

Научная работа Егоровой А.Д. посвящена актуальной и промышленно важной теме по моделированию переходных зон с двухфазным характером притока нефтегазовых месторождений, которые требуют обоснованного доказательства их наличия в каждой залежи УВ с целью подсчета геологических, извлекаемых запасов и составления технологических проектов по разработке месторождений. Для понимания особенностей строения переходных зон используются капиллярные модели – функции зависимости коэффициентов водонасыщенности от фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов и их положения относительно уровня свободной воды, исходя из гравитационно-капиллярной теории строения нефтегазовых залежей. В связи со сложным геологическим строением залежей терригенных и карбонатных пород, широким диапазоном свойств нефтей, неоднозначной структурой порового пространства коллекторов возникает потребность в разработке гибких капиллярных моделей, которые способны увязать степень геологической неоднородности залежи, фильтрационно-емкостных свойств коллекторов, их литологии с капиллярными свойствами пород для решения ряда важных и актуальных задач геологического и фильтрационного моделирования месторождений УВ.

Целью работы явилось научное обоснование и разработка методики физико-математического моделирования зон переходного насыщения на основе капиллярных моделей путем комплексирования исследований керна, геологического строения месторождений, ГИС, результатов испытаний, данных добычи - для целей повышения эффективности подсчета геологических/извлекаемых запасов и проектов разработки залежей УВ.

Основные задачи исследования включали: классификацию капиллярметрических исследований керна терригенных и карбонатных пород изучаемых территорий с целью взаимосвязи геологических особенностей

месторождений с оценками коэффициентов остаточной нефтенасыщенности в газовых шапках при расчетах коэффициентов газонасыщенности.

Основные защищаемые положения включают:

- принципы классификации капиллярных моделей на основе интегрированного анализа больших объемов геолого-геофизической информации, математических методов решения прямых и обратных задач геофизики и исследования связей физических и геологических характеристик объектов;

- методика выбора капиллярной модели с учетом выявленных геологических признаков позволяет более корректно рассчитывать коэффициенты нефтегазонасыщенности в переходных зонах и осуществлять прогноз притоков на основе созданных капиллярных моделей;

- методика отдельного расчета коэффициентов нефте-, газо- и водонасыщенности в переходной зоне нефть-газ по капиллярной модели на основе изучения капиллярных свойств пород в газонефтяной (нефтегазовой) пластовой системе.

Личный вклад автора заключался в активном участии в научной работе на всех этапах ее выполнения, начиная от отбора образцов керна изучаемых месторождений для лабораторных исследований в лаборатории МГУ, комплексной интерпретации разномасштабных геолого-геофизических данных – керна, материалов ГИС, лито-фациального описания разреза, промысловых данных по разработке, теоретических исследований по литературным научным публикациям, разработке методик моделирования переходных зон и расчета коэффициентов нефтегазонасыщенности по капиллярным и электрическим моделям по всем тестовым месторождениям и объектам. На всех этапах выполнения научной работы вклад автора диссертации был определяющим.

По продолжению научной работы можно высказать следующее пожелание – научное обоснование и результаты полученных исследований по капиллярным моделям опубликовать в виде *научной брошюры или книги* для использования в практической работе широкого круга специалистов в области геологии, петрофизики, разработки и моделирования нефтегазовых объектов. Это направление является важным не только для традиционных, но и для нетрадиционных по исходным геологическим показателям объектов, которые составляют значительную часть вновь открываемых и изучаемых месторождений, для которых традиционные подходы определения подсчетных параметров по керну и ГИС не всегда отвечают возрастающим требованиям подсчета запасов и проектирования разработки. Рекомендуется ввести разработанные методические приемы по использованию данных

объектов по различным и наиболее важным геологическим признакам – литологии пород, стратиграфии, фациальных условий осадконакопления, строения порового пространства коллекторов - и капилляриметрических свойств пород; разработку методики расчета коэффициента нефтегазонасыщенности по капиллярным моделям с учетом наиболее значимых классификационных критериев; разработку способа и алгоритмов моделирования зон переходного насыщения нефть-газ для газонефтяных (нефтегазовых) залежей по капилляриметрическим исследованиям керна.

Научная новизна работы заключается в разработке научных основ моделирования переходных зон насыщения:

- обоснованы классификационные критерии для типизации капилляриметрических исследований керна по основным геологическим признакам: тектонической и стратиграфической принадлежности, смачиваемости и литологии пород, структурно-текстурной неоднородности изучаемых объектов;

- установлено, что наиболее существенными факторами влияния на капиллярные модели являются – тип и структура порового пространства коллекторов, тип смачиваемости пород, ФЕС коллекторов, свойства флюидов;

- разработана методика моделирования переходных зон с учетом типизации отложений по классификационным признакам, что позволяет получить более достоверное распределение водонасыщенности по разрезу залежи, согласно гравитационно-капиллярной модели;

- для использования капиллярных моделей в газонефтяных (нефтегазовых) залежах разработана методика и предложен алгоритм расчета коэффициентов газо-нефте-и водонасыщенности с насыщением переходных зон тремя фазами (нефть, газ, вода).

Практическая значимость полученных в диссертационной работе результатов имеет большое промышленное значение для решения достаточно широкого круга задач в области подсчета запасов и фильтрационного моделирования УВ, так как комплексный подход в анализе петрофизических, литофациальных, добычных характеристик пласта позволяет применять капиллярные модели для расчета коэффициента нефтегазонасыщенности с учетом геологических особенностей объекта, что существенно повышает достоверность величин Кнг для трехмерного цифрового моделирования. Использование результатов работы позволяет оценивать Кнг совместно с электрическими моделями и позволяет выявить недостатки моделей для конкретных объектов исследования. Моделирование переходных зон нефть-газ позволяет учитывать их наличие при планировании разработки нефтегазовых

капилляриметрии в учебный цикл подготовки специалистов МГУ по геолого-геофизической специальности в области подсчета запасов УВ.

В качестве замечания можно отметить: не рассмотрен важный вопрос исследования степени влияния термобарических условий (ТБУ) изучаемых объектов на входные параметры расчета капиллярных моделей, включая влияние ТБУ на значения проницаемости и оценок остаточной водонасыщенности для пористости при пластовых условиях; не изучен вопрос возможности теоретического перехода от стандартных к пластовым условиям при построении капиллярных моделей.

Отмеченное замечание не снижает ценности научной работы, которая заслуживает высокой оценки. На основании материалов, изложенных в автореферате и печатных трудах автора, научная работа отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Егорова Алена Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки).

Дьяконова Татьяна Федоровна,

доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых МГУ им. М.В. Ломоносова.

Рабочий адрес: 119991, Москва, Ленинские горы, д.1, геологический факультет

Телефон: [REDACTED]

e-mail: dyakonovtf@yandex.ru

Я, Дьяконова Татьяна Федоровна, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Дата: 18.09.2023

Подпись: [REDACTED]

Подпись Дьяконовой Т.Ф.



Г.Ф. заверяю