

Заключение диссертационного совета МГУ.016.6  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от 27 сентября 2023 г., протокол № 44

О присуждении Егоровой Алене Дмитриевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «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)» по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки) принята к защите диссертационным советом 21.08.2023 г., протокол № 41.

Соискатель Егорова Алена Дмитриевна, 1996 года рождения, в 2020 году окончила магистратуру геологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по направлению 05.04.01 Геология, программа: Сейсморазведка, с 2020 до октября 2023 года обучалась в очной аспирантуре на кафедре сейсмометрии и геоакустики геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает геофизиком 1 категории кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых геологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Диссертация выполнена на кафедре сейсмометрии и геоакустики геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель:

доктор геолого-минералогических наук, доцент Калмыков Георгий Александрович профессор кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых геологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

**Поляков Евгений Евгеньевич**, доктор геолого-минералогических наук, ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Центр геологического сопровождения разработки месторождений Европейской части и Западной Сибири, лаборатория научно-методического сопровождения подсчета запасов, главный научный сотрудник;

**Пороскун Владимир Ильич**, доктор геолого-минералогических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт», заместитель генерального директора по

мониторингу ресурсной базы;

**Хабаров Алексей Владимирович**, кандидат технических наук, ООО «Сахалинская Энергия», управление научно-технического развития и технических данных, начальник дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, из них 6 статей опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки).

1. Исакова Т.Г., Дьяконова Т.Ф., **Носикова А.Д.**, Савченко Д.С., Коробова Н.И., Сауткин Р.С. Калмыков А.Г., Калмыков Г.А. Новые представления о модели коллектора викуловской свиты Красноленинского месторождения (Западная Сибирь) // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2020. № 3. С. 66-74. RSCI (0,924 п.л., авторский вклад 30 %). Импакт-фактор РИНЦ 2021: 0,411.

2. Исакова Т.Г., Дьяконова Т.Ф., **Носикова А.Д.**, Калмыков Г.А., Акиншин А.В., Яценко В.М. Прогнозная оценка фильтрационной способности тонкослоистых коллекторов викуловской свиты по результатам исследования керна и ГИС // Георесурсы. 2021. Т. 23, № 2. С. 170-178. Wos (0,924 п.л., авторский вклад 30 %). Импакт-фактор SGR 2022: 0,503 (Q2).

3. Исакова Т.Г., Персидская А.С., Хотылев О.В., Коточкова Ю.А., **Егорова А.Д.**, Дьяконова Т.Ф., Мозговой А.С., Чуркина В.В., Козаков С.В., Кожевникова Н.В., Ливаев Р.З., Дручин В.С., Белов Н.В., Калмыков Г.А. Типизация отложений тюменской свиты по степени гидродинамической активности условий осадконакопления при создании петрографической модели и дифференцированной интерпретации геофизических исследований скважин // Георесурсы. 2022. Т. 24, № 2. С. 176-189. Wos (0,924 п.л., авторский вклад 30 %). Импакт-фактор SGR 2022: 0,503 (Q2).

4. **Егорова А.Д.**, Исакова Т.Г., Дьяконова Т.Ф., Кристя Е.Е., Бронскова Е.И., Дорофеев Н.В., Конорцева Е.А., Калмыков Г.А. Капиллярная модель – комплексное геолого-петрофизическое представление залежи при подсчете геологических запасов углеводородов // Георесурсы. 2023. Т. 25, № 2. С. 150-160. Wos (1,155 п.л., авторский вклад 70 %). Импакт-фактор SGR 2022: 0,503 (Q2).

5. **Егорова А.Д.**, Исакова Т.Г., Дьяконова Т.Ф., Калмыков Г.А. Моделирование газонефтяной переходной зоны по данным керна и геофизических исследований скважин // Геофизика. 2023. № 3. С. 78-84. RSCI (0,693 п.л., авторский вклад – 80%). Импакт-фактор РИНЦ 2021: 0,431.

6. **Егорова А.Д.**, Исакова Т.Г., Бата Л.К. Гоев А.Ю., Хотылев О.В., Чуркина В.В., Коточкова Ю.А., Дьяконова Т.Ф., Козаков С.В., Кожевникова Н.В., Москаленко Н.Ю., Белов Н.В., Мозговой А.С., Калмыков Г.А. Оценка характера насыщенности коллекторов ачимовских отложений по каротажу в условиях низкой проницаемости и фациальной неоднородности // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2023. № 2. С. 128-138. RSCI (1,155 п.л., авторский

вклад 50 %). Импакт-фактор РИНЦ 2021: 0,411.

На диссертацию и автореферат поступило 8 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высоким профессионализмом, квалификацией, компетентностью, широкой известностью и имеющимися публикациями в сфере петрофизики и геофизических исследований скважин, изучения особенностей расчета коэффициента нефтегазонасыщенности и применения капиллярных моделей для моделирования переходных зон углеводородонасыщенности.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует пункту 2.1 Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований:

- описан новый комплексный подход к применению специальных исследований керна – капилляриметрии и относительных фазовых проницаемостей для построения капиллярной модели при моделировании переходных зон углеводородонасыщенности;
- выявлены существенные геологические факторы, влияющие на вид капиллярных моделей;
- установлена взаимосвязь капилляриметрических исследований и стратиграфической, литолого-фациальной, структурно-тектонической принадлежности залежей, степенью сложности строения коллекторов;
- предложены принципы классификации капиллярных моделей, позволяющие выбрать тип капиллярной модели для объектов Тимано-Печорской и Западно-Сибирской провинций;
- разработана методика выбора капиллярной модели с учетом выявленных геологических признаков, позволяющая более корректно рассчитывать коэффициент нефтегазонасыщенности (Кнг) по данным геофизических исследований скважин (ГИС);
- проведено опробование разработанных капиллярных моделей для оценки коэффициента нефтегазонасыщенности по данным ГИС и сравнение результатов со стандартной методикой Дахнова-Арчи, что позволило выявить степень достоверности рассчитываемых Кнг и сформулировать рекомендации о вариантах расчета коэффициента нефтегазонасыщенности – по капиллярным моделям или по электрической модели;
- показано, что дифференциация капиллярных моделей с учетом различных геолого-петрофизических признаков, дает возможность получить более уверенное распределение водонасыщенности по разрезу скважин;
- проведены новые эксперименты по моделированию насыщенности газ-нефть, при остаточной водонасыщенности на керне;
- предложена петрофизическая модель газонефтяной переходной зоны по данным керна и ГИС, включающая вопросы оценки степени и характера насыщенности коллектора

в газонефтяной зоне с использованием капиллярных моделей.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- разработанные капиллярные модели возможно использовать для восстановления истории заполнения залежей, гидродинамических исследований в качестве основы для моделирования;

- полученные результаты специальных экспериментов на керне и моделирования капиллярных процессов позволят на более высоком теоретическом уровне проводить исследования по оценке толщины переходной зоны нефть-газ и коэффициентов нефте- и газонасыщенности.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- рассмотренный комплексный подход в анализе петрофизических, лито-фациальных, добычных характеристик пласта позволяет применять капиллярные модели для расчета Кнг с учетом геологических особенностей объекта;

- на основании разработанных капиллярных моделей появляется возможность обеспечить более высокую достоверность оценок Кнг по данным ГИС для трехмерного моделирования и подсчета запасов;

- использование результатов работы позволит оценивать Кнг совместно с электрическими моделями расчета Кнг, что обеспечит точность результатов и позволит выявить недостатки той или иной модели для конкретных объектов исследования. на поисково-разведочных объектах до проведения лабораторных исследований керна;

- проведенное моделирование переходных зон нефть-газ позволит учитывать их при планировании разработки нефтегазовых месторождений и оценивать коэффициенты газонасыщенности, остаточной нефтенасыщенности в газовых шапках.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- все материалы лабораторных исследований керна получены на современном оборудовании, прошедшем метрологическую экспертизу;

- обработка и интерпретация материалов выполнена в современном программном обеспечении с применением актуальных математических алгоритмов;

- сопоставление результатов моделирования произведено с экспериментальными данными. Результаты расчетов Кнг и толщин переходных зон согласуются с данными, полученными при разработке месторождений, с независимыми методами определения коэффициента нефтегазонасыщенности.

Личный вклад соискателя состоит:

- в планировании и отборе образцов для лабораторных капилляриметрических и петрофизических исследований в лаборатории МГУ имени М.В. Ломоносова, которые составили основу научной работы;

- в проведении комплексной интерпретации разномасштабных геолого-геофизических данных;
- в обработке данных, расчетах и анализе полученных результатов;
- в разработке и опробовании методик моделирования переходных зон и расчета коэффициента нефтегазонасыщенности по капиллярным моделям;
- в подготовке основных публикаций по теме диссертационной работы.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Принципы классификации капиллярных моделей на основе интегрированного анализа больших объемов геолого-геофизической информации, математических методов решения прямых задач геофизики и исследования связей физических и геологических характеристик объекта позволили выбрать тип капиллярной модели для объектов Тимано-Печорской провинции и Западно-Сибирской провинции.

2. Методика выбора типа капиллярной модели с учетом выявленных геологических признаков позволяет более корректно рассчитывать коэффициенты нефтегазонасыщенности в переходных зонах. Разработанные капиллярные модели позволяют связать физические капиллярные свойства горных пород и геологическую неоднородность разреза с результатами геофизических исследований скважин для обоснования строения залежей углеводородов и расчета коэффициента нефтегазонасыщенности.

3. Капиллярная модель, построенная на основе лабораторного петрофизического изучения капиллярных свойств горных пород в пластовой системе нефть-газ-вода, позволяет выполнить отдельный расчет коэффициентов нефте-, газо- и водонасыщенности в переходной зоне нефть-газ.

На заседании 27 сентября 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Егоровой Алене Дмитриевне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки), участвовавших в заседании, из 28 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против – 0, недействительных голосов – 0.

Председатель  
диссертационного совета

Булычев А.А.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Кузнецов К.М.

02.10.2023 г.