

Заключение диссертационного совета МГУ.011.5

по диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Решение диссертационного совета от «06» июня 2025 г. № 27

О присуждении Черновой Анне Александровне, гражданке РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование многофазной фильтрации при водогазовом воздействии на анизотропные нефтяные пласты с учетом гравитационных и капиллярных эффектов» по специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы принята к защите диссертационным советом 11 апреля 2025г., протокол № 27-П.

Соискатель Чернова Анна Александровна, 1996 года рождения, с 01.10.2020 по 30.09.2024 год обучалась в аспирантуре механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Соискатель работает младшим научным сотрудником в лаборатории общей гидромеханики 101 Научно-исследовательского института механики МГУ имени М.В. Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедре гидромеханики механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – Афанасьев Андрей Александрович, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, профессор РАН, заведующий лабораторией общей гидромеханики Научно-исследовательского института механики МГУ, профессор кафедры гидромеханики механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Ильичев Андрей Теймуразович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук, отдел механики, ведущий научный сотрудник;

Смирнов Николай Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», механико-математический факультет, кафедра газовой и волновой динамики, профессор;

Урманчеев Саид Федорович, доктор физико-математических наук, профессор, Институт механики им. Р.Р. Мавлютова – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, лаборатория «Механика многофазных систем», заведующий лабораторией

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их компетентностью в области механики жидкости, газов и плазмы, наличием у них научных публикаций в этой сфере исследований и способностью определить новизну работы, научную и практическую значимость исследования.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, из них 4 статьи, опубликованных, в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук:

1. Chernova A.A., Afanasyev A.A. Recovery and Sweep Efficiency in a Cross-Sectional Problem of Immiscible Displacement with Gravity Override and Capillary Imbibition // Transport in Porous Media. – 2024. – V. 151. — №12 — P. 2431—2453. DOI: 10.1007/s11242-024-02119-3. [JIF 2,8] (1.54 п.л. / авторский вклад 75%: 1.16 п.л.).
2. Чернова А.А., Афанасьев А.А. Режимы вытеснения жидкости из анизотропного пласта в поле силы тяжести // Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа. – 2023. – Т. 6. – С. 95–109. DOI: 10.31857/S1024708423600239. [РИНЦ 1,752] (1.01 п.л. / авторский вклад 60%: 0.61 п.л.). Перевод: Chernova A.A., Afanasyev A.A. Regimes of Fluid Displacement from an Anisotropic Formation in the Gravity Field // Fluid Dynamics. – 2023. – V. 58(6). – P. 1061–1075. – DOI: 10.1134/s0015462823601377 [SJR 0,268].
3. Чернова А.А., Афанасьев А.А. Влияние гравитационного расслоения фаз на оптимальные режимы водогазового воздействия на нефтяные пласты // Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа. — 2022. — Т. 5. — С. 51—61. DOI: 10.31857/S0568528122050036. [РИНЦ 1,752]. (0.83 п.л. / авторский вклад 80%: 0.66 п.л.). Перевод: Chernova A.A., Afanasyev A.A. Influence of the Gravity Override on the Optimal Gas Flooding Strategies // Fluid Dynamics. – 2022. – V. 57(5). – P. 596–606. – DOI: 10.1134/S0015462822050032 [SJR 0,268].
4. Afanasyev A.A., Andreeva A.I., Chernova A.A. Influence of oil field production life on optimal CO2 flooding strategies: Insight from the microscopic displacement efficiency //

Journal of Petroleum Science and Engineering. — 2021. — V. 205. — 108803. — ISSN 0920-4105. — DOI: 10.1016/j.petrol.2021.108 [JIF 5,168] (1.96 п.л. / авторский вклад 50%: 0.98 п.л.)

На диссертацию и автореферат поступил 1 дополнительный отзыв, положительный.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований получены новые научные результаты: предложена классификация режимов вытеснения из анизотропного пласта в поле силы тяжести; впервые показано, что в ряде случаев число критериев подобия, характеризующих направление течения жидкостей, уменьшается; построены диаграммы оптимальных положений скважин и диаграммы оптимальных стратегий закачки при водогазовом воздействии на нефтяные пласты; впервые показано, что продолжительность эксплуатации месторождения важно считать одной из переменных исследования при оптимизации водогазового воздействия; предложен новый способ масштабирования оптимальных объемов закачки, полученных при одномерном моделировании, с целью их применения к двумерным процессам вытеснения в анизотропных пластах.

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. Классификация режимов вытеснения из анизотропного пласта в поле силы тяжести. Возможны четыре предельных режима вытеснения, характеризующихся различным относительным влиянием силы Архимеда и анизотропным распределением проницаемости. Параметры подобия, характеризующие течение в предельных режимах.

2. Способ оптимизации водогазового воздействия на нефтяные пласты, который основан на использовании параметра подобия, характеризующего как физические процессы вытеснения из пористой среды, так и экономические показатели.

3. Оценки для оптимальных параметров водогазового воздействия на нефтяные пласты при различных стратегиях закачки, режимах вытеснения, ценах на нефть и положениях нагнетательной и добывающей скважин.

На заседании 06.06.2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Черновой А.А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 14 докторов наук по специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за 15, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета МГУ.011.5

Осипцов А.Н.

Ученый секретарь

диссертационного совета МГУ.011.5

Попеленская Н.В.

6 июня 2025 г.