

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу **Попова Сергея Николаевича «Аномальные проявления механико-химических эффектов при разработке залежей нефти и газа»**, представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.0017 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Попов Сергей Николаевич, 1978 г. рождения, образование высшее. В 2001 г. окончил Пермский государственный технический университет (ныне Пермский национальный исследовательский политехнический университет) по специальности «Динамика и прочность машин» специализация «Компьютерная механика». После защиты диплома о высшем образовании (2001 г.) поступил в аспирантуру на горно-нефтяной факультет ПермГТУ. В 2007 году успешно защитил кандидатскую диссертацию по специальности 25.00.16 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» на тему **«Влияние деформаций коллекторов трещинно-порового типа на дебит скважин газоконденсатных месторождений»**.

Начиная с 2001 года, занимался преподавательской деятельностью в этом же университете сначала в должности ассистента (2001-2004 гг.), затем в должности старшего преподавателя (2004-2008 гг.) и доцента (2008-2010 гг.). По совместительству работал сначала инженером (2001-2007 гг.), затем научным сотрудником (2007-2010 гг.) научно-исследовательской части ПермГТУ. С 2010 года начал работать на должности старшего научного сотрудника лаборатории нефтегазовой гидрогеологии ИПНГ РАН. С 2016 г. занимал должность заведующего сектором геомеханического моделирования месторождений УВ лаборатории ресурсной базы нефтегазового комплекса. С 2019 года работал сначала в должности старшего, затем ведущего научного сотрудника лаборатории нефтегазовой механики и физико-химии пласта. С 2016 года преподает в МГУ им. М.В. Ломоносова на кафедре «Теоретических основ разработки месторождений нефти и газа» предмет «Геолого-геофизические основы нефтегазовой геомеханики».

Во время работы в ИПНГ РАН основными направлениями его исследований являлись: лабораторные исследования фильтрационно-емкостных и физико-механических свойств пород-коллекторов; исследование влияния взаимодействия пластовых и нагнетаемых вод с породами-коллекторами; экспериментальные исследования и численное моделирование механико-химических эффектов при сопряженном воздействии фильтрации физико-химически активных жидкостей и переменных напряжений на свойства пород-коллекторов. Во время работы в ИПНГ РАН показал себя, как высококвалифицированный специалист. Автор имеет богатый опыт экспериментальных и теоретических исследований в области геомеханики и сопряженных механико-химических эффектов при разработке месторождений нефти и газа.

Тема диссертационной работы, выбранная автором, весьма актуальна и имеет существенную научную и практическую значимость, и, в то же время, является слабо изученной. При разработке продуктивных пластов порода-коллектор подвергается воздействию, как механических напряжений, так и физико-химически активных жидкостей (кислоты, щелочи, низкоминерализованная вода и др.). Зачастую данные процессы рассматриваются в раздельности, однако они являются взаимосвязанными и влияют друг на друга. Так, концентрации напряжений, возникающие на контактах частиц породы и на острых стенках трещин, обуславливают более высокую скорость растворения на данных участках, что приводит к уплотнению частиц, интенсивному закрытию трещин и изменению упруго-прочностных свойств породы. Как следствие, изменяется напряженно-деформированное пласта и его фильтрационно-емкостные свойства.

Для изучения данных эффектов автор разрабатывает и применяет на практике новые научно-методические решения для лабораторных исследований терригенных и карбонатных образцов керна. Исследования проводились при воздействии постоянных и переменных эффективных напряжений, а также в процессе фильтрации низкоминерализованной воды и глинокислотного реагента. На основе проведенных лабораторных экспериментов автор

разрабатывает математические модели, описывающие изменение фильтрационно-емкостных и физико-механических свойств пород-коллекторов при сопряженном воздействии изменяющихся эффективных напряжений и фильтрации физико-химически активного флюида. Модели изменения данных свойств автор используется при применении численных методов для расчета изменения напряженно-деформированного состояния пласта и фильтрационно-емкостных свойств в околоскважинной зоне. При моделировании механико-химических эффектов автор реализует специально разработанные алгоритмы последовательного численного расчета процессов пороупругости и фильтрации жидкости в продуктивной залежи.

Разработанные диссертантом научно-методические решения могут быть использованы при научных исследованиях и на практике для изучения и прогноза изменения фильтрационно-емкостных свойств пласта-коллектора, а также основных технологических показателей работы нагнетательных скважин и скважин, подвергавшихся глинокислотной обработке.

На текущий момент автором опубликовано **89** печатных работ, из них **45** из списка ВАК в таких журналах, как: «Нефтяное хозяйство», «Газовая промышленность», «Нефть и газ», «Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений» и др.; **9** публикаций входят в базу данных SCOPUS; **3** патента РФ.

Представленная автором работа соответствует предъявляемым требованиям и может быть допущена к защите, а ее автор заслуживает присуждения ему степени доктора технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Доктор технических наук, профессор кафедры
разработки и эксплуатации нефтяных месторождений
РГУ нефти
и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Николай Нилович Михайлов

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет)
имени И.М. Губкина,
кафедра разработки и эксплуатации нефтяных месторождений
119 991, г. Москва, Ленинский пр-т., д. 65, корп. 1
+7 (499) 507-82-97.
folko200@mail.ru
<https://www.gubkin.ru>