

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хайруллина Азата Амировича на тему «РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ДВУХФАЗНОГО НЕПОРШНЕВОГО ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ ВОДОЙ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Точность прогноза технологических показателей разработки зависит в том числе от правильного определения и описания как относительных фазовых проницаемостей, так и модели распределения воды и нефти. В этой связи работа автора, направленная на исследование именно этих аспектов, является актуальной и востребованной. Соискателем проведен анализ существующих методик построения ОФП, выявлены их недостатки и в результате предложены новые зависимости описания кривых ОФП, наиболее корректно учитывающие лабораторные и промысловые гидродинамические данные.

В диссертации Хайруллина А.А. основной прослеживается идея, повышение эффективности оценки и поиска невыработанных запасов нефтяных залежей методами математического моделирования. Для этого разрабатывается новый подход к построению фазовых проницаемостей кубическим уравнением S-типа. Затем впервые представлена модификация производной функции Баклея-Левретта таким образом, чтобы получить не только численное, а также аналитическое решение распределения насыщенностей флюидов в каждой точке пласта. Такой математический подход, позволяет автору представить раннее обводнение добывающих скважин изменением профиля проникновения воды в пласт. Этим же обосновывается практическая ценность работы – согласованностью результатов математического прогноза с промысловыми показателями в допустимых погрешностях в 10%. Работа соискателя будет важна и интересна организациям занимающимся проектированием и анализом систем разработки нефтяных месторождений.

Научной новизной отличаются полученные автором формулы, связывающие граничные условия начала и окончания двухфазной фильтрации, с формой кривых зависимостей относительных фазовых проницаемостей. Преобразование производной функции Бакли-Левретта, а также изменение известных формул для расчета эффективности заводнения нефтяных месторождений, позволяют уточнить и обобщить ранее полученные результаты.

Вместе с тем, следует отметить следующее замечание. В автореферате (стр. 17) на примере расчета по классической модели Баклея-Левретта и модифицированной доказывается утверждение о том, что введение скачка водонасыщенности на фронте вытеснения существенно снижает коэффициент вытеснения. При этом нет пояснения, почему так происходит и какова физическая основа этого.

Сделанное замечание больше похоже на вопрос и не снижает теоретическую и практическую ценность диссертации.

Диссертация Хайруллина Азата Амировича на тему «РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ДВУХФАЗНОГО НЕПОРШНЕВОГО ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ ВОДОЙ» представляют собой законченный научный труд, выполнена на высоком научном уровне и соответствует положению, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 о порядке присуждения

ученых степеней, предъявляемому к кандидатским диссертациям, а автор работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Я, К.О. Томский, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

И.о. заведующего базовой кафедрой  
«Нефтегазовое дело», канд. техн. наук  
(по специальности 05.02.04 – Трение  
и износ в машинах)

Томский  
Кирилл  
Олегович  
«02» марта 2022 г.

Я, И.И. Краснов, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доцент базовой кафедры  
«Нефтегазовое дело», канд. техн. наук  
(по специальности 25.00.17 – Разработка  
и эксплуатация нефтяных и газовых  
месторождений), доцент

Краснов  
Иван  
Игнатьевич  
«02» марта 2022 г.

Подпись К.О. Томского и И.И. Краснова заверяю:

*К.О. Томский*  
*И.И. Краснов*  
02.03.2022

ФГБОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, (филиал) МПТИ г. Мирный, Саха (Якутия). Адрес: 678170, Республика Саха (Якутия), г. Мирный ул. Тихонова, д. 5/1. Телефон: (41136) 4-30-73, 4-59-38.  
e-mail: umo\_mir@mail.ru.