

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

Процесс извлечения нефти сопровождается ее совместной фильтрацией с водой (как нагнетаемой, так и пластовой) и взаимодействием каждого из этих флюидов с породой-коллектором. При этом проявляются дополнительные физические силы, оказывающие влияние на скорости фильтрации воды и нефти. Математически характер такого влияния описывается с помощью функций относительной фазовой проницаемости (ОФП) – полуэмпирических зависимостей, параметры которых для конкретных пластов основаны на результатах исследования кернового материала. От корректности определения ОФП зависит достоверность представлений об объемах подвижной нефти в пласте и характере обводнения. А достоверность этих представлений, в свою очередь, определяет качество прогнозирования технологических показателей разработки (добычи, обводненности, конечной нефтеотдачи). В этой связи исследования, направленные на совершенствование методологических подходов по определению ОФП являются, безусловно, актуальными.

Цель работы Хайруллина А.А. состоит в усовершенствовании модели двухфазной фильтрации и, тем самым, повышении обоснованности (а, значит, эффективности) технологических решений по организации и регулированию заводнения. При этом ключевую проблему автор видит в недостатках существующих методов определения фазовых проницаемостей. В качестве таковых отмечается использование данных по аналогам, а также применении для аппроксимаций упрощенных полуэмпирических зависимостей – квадратичных парабол. Такие функции являются вогнутыми во всей области определения и не учитывают наблюдаемые по экспериментальным данным перегибы вблизи конечных точек.

Научная новизна заключается в применении альтернативного способа аппроксимации, основанного на использовании полиномов третьей степени. Кроме того автором предложена модификация модели Баклея-Левретта с целью устранения неоднозначности аналитического решения. Модификация выполнена за счет введения функции знака от разности между текущей водонасыщенностью и значением этой величины, соответствующим точке перегиба функции Баклея-Левретта. В результате распределение водонасыщенности из неоднозначного (как в классическом решении) становится разрывным. Разрыв в точке перегиба является устранимым, благодаря чему не противоречит физическому смыслу решения.

Достоверность результатов обоснована путем апробирования предложенной аппроксимации ОФП и модификации модели Баклея-Левретта в условиях объекта АС₁₀₋₁₂ Южной лицензионной территории Приобского

месторождения. При этом получена высокая сходимость расчетных и фактических показателей разработки.

Практическая значимость работы выразилась в создании программного комплекса «Фаза», предназначенного для получения функций относительной фазовой проницаемости путем обработки результатов специальных исследований кернового материала.

В целом считаю, что диссертационная работа Хайруллина Азата Амировича на тему «Разработка и исследование модели двухфазного непоршневого вытеснения нефти водой» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научном уровне и соответствующую положению, п. 9-14 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.

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Кандидат технических наук
по специальности 01.02.05
механика жидкости, газа и плазмы
старший научный сотрудник
отделения мониторинга разработки
нефтяных месторождений



Печёрин Тимофей Николаевич

« 4 » марта 2022 г.

Автономное учреждение
«Научно-аналитический центр
рационального недропользования
имени В.И. Шпильмана»
625026 г. Тюмень, ул. Малыгина, 75, а/я 286
+79829249568, timofey_crn@mail.ru.