ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу

Бобренёвой Юлии Олеговны «Математическое моделирование массопереноса в коллекторах трещиновато-порового типа», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности — 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Бобренёва Юлия Олеговна обучалась в аспирантуре Института нефтехимии и катализа — обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук. На очное отделение аспирантуры поступила после окончания магистратуры по специальности «Математика и прикладная информатика» в ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет».

Диссертационная работа Бобренёвой Ю.О. посвящена созданию вычислительных основ, комплексов программ для компьютерного моделирования массопереноса жидкости в трещиновато-пористых коллекторах, для моделирования процесса при различных геологических условиях.

Для рациональной разработки нефтяных и газовых залежей важным является наличие качественной информации о фильтрационно-емкостных характеристиках коллектора, что напрямую связано с изучением особенностей фильтрации жидкостей в пластах. Самыми достоверным и надежным источником информации о фильтрационносуществующих из всех методов свойствах пласта гидродинамические методы исследования на скважинах. Проведение натурных экспериментов непосредственно на самих скважинах очень трудоёмкий и затратный процесс, так как зачастую скважины находятся в суровых климатических условиях, либо в отдаленных районах. Особенно это отмечается на карбонатных месторождениях, где ко всем сложностям добавляется неоднородность и сложность строения пласта. Поэтому, реализация эффективного вычислительного алгоритма и создание программного комплекса для моделирования двухфазной фильтрации в коллекторе трещиноватопорового типа является актуальной и очень востребованной задачей.

Научная новизна работы состоит в том, что впервые, при построении математического описания двухфазной фильтрации в трещиновато-поровых коллекторах с использованием модели двойной пористости, производится расщепление по физическим процессам исходных законов сохранения. Математическое описание модели включает в себя два блока с системой гиперболических уравнений относительно водонасыщенности на фоне фиксированных скоростей фильтрации, и блока, содержащие уравнения пьезопроводности для определения давлений в трещиновато-поровом коллекторе. Такое расшепление позволяет создавать эффективные прикладные алгоритмы расчета течения двухфазной жидкости. С использованием консервативных разностных схем для двухфазной модели на основе алгоритма расщепления по физическим процессам разработан программный комплекс для расчета однофазной и двухфазной фильтрации жидкости в коллекторе трещиновато-порового типа. Впервые проведено численное моделирование гидродинамического исследования методом кривой восстановления давления в добывающей скважине для карбонатного месторождения с учетом всех входных параметров. Выданы рекомендации по проведению гидродинамических исследований в добывающих скважинах на неустановившихся режимах.

Особенностью диссертационной работы является сочетание гидродинамических исследований на нефтяных скважинах и математических методов с современными информационными технологиями, что говорит о разносторонней развитости Бобренёвой Ю.О. Сложности исследуемого объекта и разработанных математических моделей Бобренёвой Ю.О., являлись очень полезным и востребованным «полигоном» для разработки новых численных методов и реализацией уникальных программных

комплексов для проведения экспресс-оценки параметров пласта и расчета длительностей гидродинамических исследований, проводимых на добывающих скважинах. Бобренёва Ю.О. являлась основным исполнителем двух проектов РФФИ мол_нр № 16-31-50018 (2016 г., г. Саранск) и № 19-37-50025 (2019 г., г. Новосибирск). В настоящий момент, Бобренёва Ю.О. является основным исполнителем проекта РНФ № 21-71-20047 (2021-2024 г.г.) «Разработка теоретических основ и создание высокопроизводительных алгоритмов для двухфазных математических моделей фильтрации жидкости в коллекторах трещиновато-порового типа».

За время обучения в аспирантуре Бобренёва Ю.О. сдала все кандидатские экзамены на «отлично», а также продемонстрировала целеустремленность и способность к творческому мышлению, проявила себя как инициативный ученый, способный решать сложные научные задачи в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ. Имеет 24 публикацию в научных журналах и сборниках, непосредственно посвященных предмету её научно-исследовательской деятельности. Из них 5 в базе цитирования Scopus, 1 свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ. Результаты работ Бобренёвой Ю.О. докладывались на международных и всероссийских конференциях.

После завершения обучения в аспирантуре Бобренёва Ю.О. работала в управление научных исследований и разработок в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Бобренёву Ю.О.. можно охарактеризовать как целеустремленного перспективного специалиста — научного сотрудника, нацеленного на дальнейшую работу в сфере науки и преподавательской деятельности.

Считаю, что Бобренёва Юлия Олеговна. является сформировавшимся специалистом в области математического моделирования сложных процессов и заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. — математическое моделирование, численные методы и комплекс программ.

Научный руководитель: доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией математической химии Института нефтехимии и катализа — обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИНК УФИЦ РАН)

450075, г.Уфа, проспект Октября,141.

Тел.: +7(347) 284-27-50 E-mail: irekmars@mail.ru

Подпись Губайдуллина И.М. заверяю:

«<u>10</u>» уребрам 2022 г. учёный секретарь ИНК УФИЦ РАН. к.х.н.

3. С. Кинзябаева

30.02. 2022

Губайдуллин Ирек Марсович