

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

д.ф.-м.н. Родионова Сергея Павловича на диссертацию Маркова Павла Владимировича «Исследование и применение дискретных моделей фильтрации на различных масштабах пористой среды», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Марков Павел Владимирович в 2011 г. окончил с отличием Тюменский государственный университет по специальности «Математика», а в 2013 г. окончил с отличием магистратуру по направлению подготовки «Математика». В период подготовки диссертации Марков Павел Владимирович обучался в аспирантуре Тюменского государственного университета по специальности 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертация Маркова П.В. посвящена исследованию дискретных моделей фильтрации, заданных на различных масштабах пористых сред, в том числе месторождений нефти и газа. Впервые с помощью непрерывных групп симметрий исследованы дискретные модели фильтрации: получены результаты для уравнений фильтрации идеального газа с учетом эффекта Клинкенберга и уравнения Рапопорта-Лиса. С использованием непрерывных групп симметрий разработан метод генерации численных решений для дискретных моделей фильтрации, в том числе конечно-разностных схем. Получена новая классификация дискретных моделей, для которых, в частности, применим разработанный метод генерации численных решений: двумерные и трехмерные дискретные динамические системы, частные случаи уравнения фильтрации - уравнение Рапопорта-Лиса, уравнение фильтрации газа. Разработан новый подход к ремасштабированию дискретных микромоделей для моделирования на макромасштабе нефтяных и газовых месторождений. Данный подход включает в себя метод выделения регионов для моделей поровых сетей в модели макромасштаба, метод стохастической генерации моделей поровых сетей и метод адаптации моделей поровых сетей к заданным фильтрационно-емкостным свойствам пористой среды. Впервые применен оптимизационный метод «роя частиц» для решения обратных задач, связанных с фильтрационными характеристиками микромоделей пористой среды.

За время работы над диссертацией Марков П.В. продемонстрировал навыки владения современными численными методами, способность самостоятельно выполнять теоретические исследования, проводить вычислительные эксперименты и анализировать полученные результаты. Проявил себя ответственным, вдумчивым, целеустремленным человеком,

решающим на высоком профессиональном уровне научные задачи в области теории фильтрации в пористых средах.

Марков П.В. неоднократно участвовал во всероссийских и международных конференциях. Материалы сделанных им докладов достаточно широко представлены в публикациях. Среди публикаций имеется десять статей в изданиях из перечня российских и международных рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. Среди указанных статей также имеется четыре статьи в изданиях, индексируемых в базе Scopus.

В период с 2014 по 2015 года Марков П.В. проходил полугодовую научную стажировку по теме диссертации в одном из ведущих мировых центров исследований в области моделирования процессов фильтрации в пористых средах месторождений нефти и газа - Institute of Petroleum Engineering of Heriot-Watt University (г. Эдинбург, Великобритания).

За период обучения в аспирантуре Марков П.В. стал:

- победителем Всероссийского открытого публичного конкурса на стипендию Президента Российской Федерации для обучения за рубежом в 2014/2015 учебном году, 2014 г.;
- победителем программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса («УМНИК»))» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, 2015 г.;
- победителем международного конкурса на получение стипендии «SPE Star» (Общество инженеров нефтяников), 2015 г.;
- победителем конкурса на присвоение статуса участника проекта создания и обеспечения функционирования инновационного центра «Сколково».

На основе разработанных Марковым П.В. методов им был реализован программный комплекс «PoroScale». Разработанный программный комплекс внесён в Реестр программ для ЭВМ. Результаты диссертационного исследования и указанный программный комплекс получили практическое применение в работе компаний ООО «ЮНИ-КОНКОРД» и ООО «МикроМодел» в области моделирования процессов фильтрации при проектировании разработки нефтяных и газовых месторождений.

Проведенное Марковым П.В. исследование свидетельствует о том, что автор в достаточной мере владеет методами научного анализа и обладает высоким уровнем подготовки к проведению научных изысканий.

Считаю, что по уровню научной подготовки, актуальности проведенного исследования, значимости полученных результатов и личного вклада в их получение Марков П.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Главный научный сотрудник  
Лаборатории нефтегазовой механики  
Тюменского филиала ИТПМ СО РАН  
д.ф.-м.н.

Родионов Сергей Павлович

*Издана Родина С.П.  
Давыдов: Иван*



*Р.И. Давыдов*

25.09.2019

625026, г. Тюмень, ул. Таймырская, д. 74,  
Тюменский филиал  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки  
Института теоретической и прикладной механики  
им. С.А. Христиановича  
Сибирского отделения Российской академии наук  
Тел: +7 (919) 929-38-48  
E-mail: rodionovsp@bk.ru