

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

д.т.н., профессора Шуриной Эллы Петровны на диссертацию Маркова Сергея Игоревича «Применение конформных и неконформных методов конечных элементов для многомасштабного моделирования процесса фильтрации в геологических средах», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Марков С. И. исследовал и реализовал в виде программных комплексов вычислительные схемы для моделирования процессов фильтрации в геологических структурах, характеризующихся пористостью, кавернами, сложными внутренними границами, контрастными физическими свойствами фрагментов этих структур.

Математическое моделирование процессов фильтрации является необходимым этапом гидродинамического исследования технологической процедуры, реализующей гидроразрыв пласта. Для решения задач фильтрации и движения флюида в кавернах, каналах сложной геометрии при просачивании в пористую среду необходимо учитывать анизотропную природу проницаемости. Для решения этих классов задач Марковым С. И. были разработаны и программно реализованы вычислительные схемы аппроксимации уравнений Навье-Стокса, Дарси на базе классического метода конечных элементов, стабилизированного метода конечных элементов и разрывного метода Галёркина. Марковым С. И. предложены специальные (модифицированные) вариационные формулировки и их дискретные аналоги в виде программно реализованных вычислительных схем. Для исследования проницаемости геологических структур Марковым С. И. разработаны и реализованы алгоритмы, позволяющие определить границы применимости анизотропной и гомогенизированной (изотропной) моделей абсолютной проницаемости пластовых зон. Для всех разработанных алгоритмов выполнены процедуры верификации.

Диссертационная работа выполнена при поддержке гранта ОФИ-М № 16-29-15-094, проекта «Экспериментальные исследования и математическое моделирование нативных и инженерных объектов с фазоизменяемыми параметрами» (комплексная программа фундаментальных исследований СО РАН «Междисциплинарные интеграционные исследования» на 2018-2020 г.г.), проекта «Разработка и реализация параллельных вычислительных схем на базе неконформного метода конечных элементов для моделирования гидроразрыва», Программы № 27 фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные проблемы решения сложных практических задач с помощью суперкомпьютеров», а также стипендии президента РФ молодым ученым и аспирантам, осуществляющим перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики (приказ № 375, СП-3627.2016.5).

Считаю, что Марков С. И. является высококвалифицированным научным работником и заслуживает присвоения ему научной степени кандидата физико-математических наук.

профессор кафедры
Вычислительных технологий НГТУ,
д.т.н., профессор

Шурина Элла Петровна

5.02.2019

Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20,
Федеральное государственное бюджетное
Образовательное учреждение высшего образования
Новосибирский государственный технический университет
Телефон: +7 (383) 346 08 43
E-mail: shurina@online.sinor.ru

Ученый секретарь НГТУ,
д.т.н., профессор



Г.М. Шумский