

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Меретина Алексея Сергеевича

«Разработка термодинамически согласованных математических моделей и методов математического моделирования для анализа тепловых методов увеличения нефтеотдачи»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Поромеханика является одной из важнейших областей механики сплошных сред и имеет приложения в различных отраслях науки: при описании поведения горных пород, строительных и конструкционных материалов, биологических тканей и так далее. Одной из самых известных моделей, описывающих пороупругую среду, является модель Био. В ней предполагается, что среда состоит из твердого пористого материала (скелета) и фильтрующегося по нему флюида. В классической постановке модели Био учитываются процессы фильтрации флюида по поровым каналам и деформация скелета. При решении ряда задач помимо этих эффектов требуется также учитывать дополнительные процессы, такие как изменение температуры и разрушение среды. При этом, помимо формулировки основных законов сохранения, также необходимо получить вид определяющих соотношений, связывающих величины, входящие в систему уравнений модели, с параметрами состояния среды.

Одна из целей диссертационной работы Меретина А.С. – разработка такой математической модели применительно к задаче моделирования теплового воздействия на нефтегазовый пласт. Актуальность данной задачи обусловлена высоким потенциалом методов теплового воздействия в нефтедобывающей отрасли. Разработанная автором модель учитывает геомеханические и неизотермические эффекты, фильтрацию флюида и разрушение среды. Модель является термодинамически согласованной и может быть применена для решения практических задач. Отметим, что вывод модели выполнен в рамках формальных методов термомеханики сплошной среды, гарантирующих корректность как модели, так и системы определяющих соотношений.

Предложенная модель может быть применима на практике. Для этих целей автор разработал вычислительный алгоритм, который реализован в виде программного комплекса, пригодного для проведения расчетов по оценке влияния тепловых методов разработки на состояние пласта в реалистичных постановках.

В своей работе Меретин А.С. продемонстрировал хорошее знание теоретической части, а также наличие практических навыков по разработке и реализации вычислительных алгоритмов. Судя по автореферату, можно отметить следующие недостатки диссертационной работы:

1. При валидации программного комплекса рассмотрены только задачи, имеющие аналитическое решение. Валидация была бы более полной, если бы были рассмотрены более сложные тесты на основе сравнения с другими программными комплексами, предназначенными для решения аналогичных задач.
2. В работе не проводится формальный и численный анализ сходимости численной схемы.

Указанные недостатки не являются существенными и не влияют на общую положительную оценку работы.

Диссертационная работа посвящена актуальной тематике, а полученные результаты являются новыми. Содержание автореферата позволяет утверждать, что рассматриваемая

работа является законченным научным исследованием, выполненным на высоком научном уровне. Практическая значимость работы обусловлена как важностью рассмотренного в ней круга вопросов, так и доведением полученных теоретических результатов их до законченной программной реализации.

Считаю, что содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и требованиям Постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Меретин А.С., заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Заведующий кафедрой МиТРНМ

Московского физико-технического института (НИУ),

доктор физико-математических наук

А.В. Колдоба



3 февраля 2022 г.

Адрес электронной почты: koldoba@ Rambler.ru, тел.: +7-915-254-63-51

Место работы: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»

Почтовый адрес: 141701, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, д.9.

Адрес официального сайта: www.mipt.ru,

Адрес электронной почты: info@mipt.ru

Телефон: +7 (495) 408 45 54

Я, Колдоба Александр Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Меретина Алексея Сергеевича, и их дальнейшую обработку.

Колдоба А.В.



3 февраля 2022 г.

Подпись Колдобы А.В. удостоверяю.

Ученый секретарь Ученого совета МФТИ (НИУ)

Евсеев Е.Г.

