

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Ефимова Евгения Александровича
«Моделирование волновых движений в структурно-неоднородных средах блочного строения в пространственной постановке», представленную на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности
1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела

Ефимов Евгений Александрович в 2019 году окончил магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский Федеральный университет» по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки. Там же в 2023 году окончил аспирантуру по направлению подготовки 01.06.01 – «Математика и механика», направленности (профилю) 01.01.07 – «Вычислительная математика». Диссертационное исследование посвящено математическому моделированию распространения волн в блочных средах. Ефимовым Е.А. разработан вычислительный алгоритм и на его основе создан комплекс параллельных программ для ЭВМ, предназначенный для решения задач динамики блочных сред в пространственной постановке. Модель позволяет описывать динамические процессы в блочных средах с тонкими прослойками, заданными в виде внутренних граничных условий для блоков.

Актуальность исследования обусловлена широким интересом к изучению динамических процессов в структурно-неоднородных средах блочного строения, к которым относятся горные породы. В этой связи важное значение имеет разработка математических моделей блочных сред.

Научная новизна состоит в построении пространственных моделей волновой динамики блочных сред с тонкими прослойками, а также в исследовании границ применимости модели тонких прослоек.

Практическая значимость. Разработанные в диссертации математическая модель, вычислительные алгоритмы и компьютерные программы могут быть использованы для анализа волновых полей в средах, для которых характерно блочное строение, в частности, модель применима для задач сейсмоки и геодинамики.

Основные результаты диссертации заключаются в следующем:

1. Разработана пространственная математическая модель блочной иерархической среды с тонкими прослойками, учитывающая вязкоупругие свойства блоков и прослоек, а также пластичность и пористость (разномодульность) прослоек.

2. Получены результаты решения задачи об отражении и преломлении плоских монохроматических волн в среде с тонкой прослойкой, которые позволяют заключить о применимости модели прослойки для описания волновых процессов в средах с достаточно тонкими и податливыми прослойками.
3. Разработан комплекс программ для высокопроизводительных вычислительных систем, с использованием которого изучены задачи распространения волн в блочных средах, в частности, задачи генерации волн в грунтовых массивах импульсным сейсмоисточником.

За время работы над диссертацией Ефимов Е.А. показал себя как высококвалифицированный специалист, способный ставить и решать задачи в области математического моделирования, вычислительной математики и механики деформируемого твёрдого тела, умеющий работать с научной, методической, справочной литературой и электронными информационными ресурсами. Во время обучения в аспирантуре Ефимов Е.А. серьезно относился к выполнению обязанностей аспиранта и успешно защитил выпускную квалификационную работу.

Результаты научной работы Е.А. Ефимова представлены в 9 научных статьях, из них 6 входят в список, рекомендованный ВАК, и 6 в базы данных Web of Science либо Scopus. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025615731 («Программа расчёта задач динамики трёхмерных блочно-слоистых сред с упругими блоками и тонкими упругими прослойками (3D_blocky_elast_waves)»). Ефимов Е.А. регулярно принимал участие в различных научных конференциях, в том числе международных. Материалы диссертации докладывались и обсуждались на семинаре Института вычислительного моделирования СО РАН – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН «Проблемы математического и численного моделирования» (руководитель – академик РАН, д.ф.-м.н., профессор В.В. Шайдуров), на семинаре по прикладной математике Красноярского математического центра (руководитель – чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н., профессор В.М. Садовский), на семинаре отдела механики деформируемого твердого тела института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН (руководитель – д.ф.-м.н., профессор А.В. Шутов).

Диссертационная работа Ефимова Е.А. является законченной научно-квалификационной работой, выполнена на высоком научном и методическом уровне, и представляет собой завершённый цикл исследования по математическому моделированию распространения волн в блочных средах. Результаты, полученные в диссертационной работе,

имеют важное научное и прикладное значение, а проделанная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по физико-математическим наукам.

Считаю, что диссертационная работа полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ефимов Евгений Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела.

Научный руководитель:

главный научный сотрудник, заведующий отделом
Вычислительной механики деформируемых сред
Института вычислительного моделирования Сибирского отделения
Российской академии наук – обособленного подразделения
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский Научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»

660036, Красноярск, Академгородок, д. 50, стр. 44

телефон: +7 (391) 290-74-65

электронный адрес: sadov@icm.krasn.ru

сайт: <http://icm.krasn.ru/>

член-корреспондент РАН,

д.ф.-м.н. по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела,
профессор

« 1 » октября 2025 г.

В. Садов

/ Садовский Владимир Михайлович

Подпись Владимира Михайловича Садовского удостоверяю:

Ученый секретарь ФИЦ КНЦ СО РАН

к.ф.-м.н.

Телефон: +7 (391) 243-96-33



П.Г. Шкуряев