

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Васюкова Алексея Викторовича

о диссертационной работе Казакова Александра Олеговича

«Численное моделирование волновых процессов в задачах ультразвукового неразрушающего контроля сеточно-характеристическим методом», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Темой диссертационной работы А.О. Казакова является разработка математической модели и численного метода для расчётов распространения ультразвуковых волн в твёрдом теле, а также создание на их основе программного комплекса для моделирования процессов ультразвукового неразрушающего контроля композитных материалов и процессов ультразвуковых исследований в медицине.

Задачи, поставленные перед А.О. Казаковым в начале работы над данной темой, следовали из инженерной практики. Анализ показаний приборов ультразвукового неразрушающего контроля для композитных конструкций часто затруднён ввиду сложности волновой картины, обусловленной многослойностью и анизотропией материала. С аналогичными проблемами сталкиваются ультразвуковые исследования в медицине в случае сложного строения исследуемой области, такой как голова человека. Прямое численное моделирование волновой картины как в исследуемом образце, так и при необходимости в деталях самого прибора должно помочь в интерпретации показаний для сложных случаев. Этим обусловлена актуальность работы.

Данные задачи потребовали активных контактов с инженерами и постоянного уточнения постановки на основании новой информации. В ходе данных работ А.О. Казаков показал способность глубоко погружаться в суть

проблем инженерной практики и выбирать адекватные математические модели для описания сложных процессов и конструкций. Соискателем была разработана математическая модель процесса ультразвукового исследования в полимерных композиционных материалах и в биологических тканях, данная модель была верифицирована по экспериментальным данным, полученным от специалистов ЦАГИ.

Решение задач моделирования ультразвуковых исследований реальных объектов потребовало разработать новый численный метод из семейства сеточно-характеристических, позволяющий проводить моделирование на неструктурированных сетках гетерогенных областей крайне сложной геометрии с явным выделением контактных поверхностей сложной формы. Соискатель успешно решил данную задачу, показав в ходе работы над ней глубокие познания в численных методах, способность к самостоятельной работе над сложной задачей, умение ставить и проводить численные эксперименты в поисках первопричин наблюдаемых в расчётах проблем.

Для расчётов задач большой размерности А.О. Казаковым был реализован параллельный программный комплекс. Стоит отметить проработку архитектуры программного комплекса с точки зрения расширяемости одновременно с сохранением вычислительной эффективности.

Основные результаты по теме диссертации изложены в 7 научных статьях, 5 из которых изданы в журналах, рекомендованных ВАК, в том числе 5 - в изданиях, входящих в Scopus, 3 - в журналах, индексируемых Web of Science. Результаты были доложены и получили одобрение специалистов на 7 конференциях.

В ходе работы над диссертацией А.О. Казаков проявил себя как состоявшийся исследователь, способный к длительной сосредоточенной работе над сложной задачей. Соискатель показал уверенное владение

современными методами математического моделирования, вычислительной математики, параллельного программирования, а также продемонстрировал способность критически их воспринимать и определять границы их применимости.

Считаю, что диссертация А.О. Казакова представляет собой законченную работу, выполненную на высоком научном уровне, отвечает требованиям положения ВАК РФ о присуждении учёных степеней, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель,
технический директор ООО «Ай Ти Ди Системс»,
доцент кафедры информатики и вычислительной математики МФТИ,
канд. физ.-мат. наук  Васюков Алексей Викторович

Подпись А.В. Васюкова заверяю

Генеральный директор
ООО «Ай Ти Ди Системс»
«30» сентября 2019 г.



В.С. Васюков