

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертационной работе Ю.В. Стародубцевой  
«Моделирование прямых и обратных задач стационарной тепловой конвекции»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 05.13.18 — математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

Целью диссертационной работы Ю.В. Стародубцевой являлось исследование прямых и обратных граничных задач для некоторых моделей стационарной тепловой конвекции. Рассматривались две модели: модель стационарной тепловой конвекции высоковязкой жидкости и модель стационарной реакции-конвекции-диффузии. Эти модели находят многочисленные применения в науке и технике. Модели тепловой конвекции высоковязкой жидкости широко применяются в геофизике при моделировании различных процессов в земных недрах. Модели реакции-конвекции-диффузии используются при описании процессов тепломассопереноса в сплошной среде, в частности, при изучении распространения загрязняющих веществ в водоемах и атмосфере. Тема диссертационной работы является актуальной.

Особенность постановок прямых граничных задач состоит в том, что они приводят к краевым задачам с неоднородными нерегулярными смешанными граничными условиями для систем и уравнений эллиптического типа. Такие краевые задачи могут не иметь ни классических, ни обобщенных решений. В диссертации доказано, что рассматриваемые прямые задачи имеют единственное слабое решение, непрерывно зависящее от граничных и некоторых других данных (для задач с моделями высоковязкой жидкости слабая разрешимость и устойчивость прямых задач установлены ранее Д.А. Ковтуновым и А.И. Коротким).

Особенность постановок обратных граничных задач состоит в их некорректности (неустойчивости). Это требует разработки специальных методов их численного решения. В диссертации разработан целый ряд оригинальных методов и алгоритмов устойчивого численного решения рассматриваемых обратных граничных задач (для задач с моделями высоковязкой жидкости вариационный метод и метод квазиобращения разработаны ранее Д.А. Ковтуновым).

Разработанные численные методы решения прямых и обратных задач реализованы в двух программных комплексах (один для моделей реакции-конвекции-диффузии, другой для моделей высоковязкой жидкости), зарегистрированных в Роспатенте. С помощью этих программных комплексов проведены обширные вычислительные эксперименты, которые позволили оценить возможности методов, выявить их достоинства и недостатки.

Основные результаты диссертации являются новыми и получены автором самостоятельно. Они докладывались на международных и общероссийских конференциях, на многих научных семинарах и получали положительную оценку.

При работе над диссертацией соискатель проявила настойчивость и целеустремленность. Заслуживают похвалы высокое качество и надежность разработанных программных средств для численного моделирования рассматриваемых прямых и обратных задач.

Считаю, что Ю.В. Стародубцева к настоящему времени вполне сложилась как квалифицированный исследователь и, безусловно, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Доктор физико-математических наук

Подпись А.И. Короткого заверяю,  
Ученый секретарь ИММ УрО РАН,  
кандидат физико-математических наук



*Мороз*  
07.07.2014.  
*С.И.*

А.И. Короткий

О.Н. Ульянов