

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Бызова Дениса Дмитриевича «Методы интерпретации данных гравиметрии с использованием сеточных параллельных алгоритмов решения прямых и обратных задач», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертация Д.Д. Бызова посвящена разработке методики количественной интерпретации гравитационного поля на основе вычислительно эффективных параллельных алгоритмов решения трехмерных задач на сетках большой размерности: прямой задачи гравиметрии, линейной обратной задачи гравиметрии и задачи аналитического продолжения гармонических функций. Разработка эффективных параллельных алгоритмов решения геофизических задач и специализированного ПО для быстрого счета на сетках большой размерности с использованием многопроцессорных вычислительных систем является перспективным направлением развития геофизики. Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений.

К достоинствам работы, представляющим наибольший интерес, можно отнести следующие результаты. Разработан вычислительно эффективный алгоритм решения прямой задачи гравиметрии для модели с кусочно-постоянным распределением плотности на равномерной сетке и протестирован на синтетических и практических примерах при помощи многопоточной программной реализации для графических ускорителей. Предложен алгоритм решения линейной обратной задачи гравиметрии, основанный на идее локализации: поле в каждой точке обусловлено главным образом областью плотностной модели, расположенной ближе всего к этой точке. Соответственно, на каждой итерации метода плотности в модели модифицировались «локально», то есть зависимо только от ближайших точек задания поля. Разработан вычислительно эффективный алгоритм расчета интеграла Пуассона для представления гармонических функций в «верхнем» полупространстве по их граничным значениям на плоскости.

Разработан алгоритм аналитического продолжения гармонических функций с плоскости в «нижнее» полупространство на основе решения интегрального уравнения Фредгольма 1-ого рода модифицированным методом локальных поправок с регуляризацией.

Все разработанные алгоритмы были реализованы в программном обеспечении, использующем технологии Nvidia CUDA и AMD ROCm для вычисления на высокопроизводительных графических ускорителях.

Результаты исследования обладают научной новизной и теоретической значимостью. Содержание диссертации достаточно полно отражено в 15 работах, в том числе в журналах из перечня ВАК и в работах, индексируемых в SCOPUS и Web of Science. Изложенные результаты подкреплены экспериментами, выполненными в соответствии с общепринятыми стандартами.

По содержанию автореферата можно сделать вывод о том, что диссертация Бызова Д.Д. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней»). Автор диссертации Бызов Д.Д. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых (п. 8, 11, 12).

Ведущий научный сотрудник ИММ УрО РАН,

д.ф.-м.н, доцент

Е.Н. Акимова

« 15 » марта \_\_\_\_\_ 2021 г.

Я, Акимова Елена Николаевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

Акимова Елена Николаевна, доктор физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела некорректных задач анализа и приложений ИММ УрО РАН.

Контактные данные: [aen15@yandex.ru](mailto:aen15@yandex.ru), тел.: +7(343) 375-34-46

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт математики и механики им. Н. Н. Красовского  
Уральского отделения Российской академии наук (ИММ УрО РАН)

620108, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, д.16, тел.: +7 (343) 374-83-32  
<https://www.imm.uran.ru>

Подпись Е.Н. Акимовой заверяю

Ученый секретарь  
ИММ УрО РАН



Ульянов О.Н.