

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андрея Игоревича Третьякова «Алгоритмы и программы решения обратных задач гравиметрии и магнитометрии на графических процессорах», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа А.И. Третьякова посвящена построению быстрых и экономичных численных методов градиентного типа и разработке параллельных алгоритмов решения нелинейных интегральных уравнений первого рода с использованием графических процессоров применительно к эффективному решению обратных задач гравиметрии и магнитометрии о восстановлении глубины поверхностей раздела сред для слоистых моделей. Актуальность диссертации обусловлена необходимостью создания программно-алгоритмических средств для оперативной обработки и интерпретации экспериментальных данных, включая возможность удаленного доступа, и связана с повышением эффективности применения геофизических методов на стадии построения геолого-геофизических моделей.

Соискателем построены новые численные методы решения структурных обратных задач гравиметрии и магнитометрии. Для решения задач о нахождении глубин одной и набора поверхностей раздела квазислоистых сред им разработаны новые модификации регуляризованного покомпонентного градиентного метода и регуляризованного метода сопряженных градиентов. С использованием второго соискателем создан алгоритм решения обратной задачи магнитометрии для набора слоев, характеризующихся разными значениями вертикальной компоненты вектора намагниченности. Для восстановления нескольких поверхностей соискателем разработан оригинальный алгоритм, метода сопряженных градиентов с использованием блочно-теплицевой структуры матрицы производных интегрального оператора. На основе построенных методов и разработанных вычислительных алгоритмов соискателем реализована система удаленных вычислений в комплексе программ с использованием графических процессоров.

Полученные в диссертации научные результаты достаточно обоснованы, имеют несомненную теоретическую и практическую значимость, опубликованы в двух реферируемых журналах из списка ВАК и пяти научных изданиях, проиндексированных в базах данных Scopus и Web Of Science. Текст автореферата позволяет получить достаточное представление о выполненной работе и полученных результатах.

По автореферату есть несколько замечаний. На защиту в автореферате выносятся защищаемые положения, которые по тексту и по существу являются защищаемыми результатами. Следует отметить малую разницу между парами формул (1) и (3), (2) и (4). Формулы (1) и (2), являются очевидными частными случаями формул (3) и (4). В постановке задач предполагается, что поверхности раздела вне области квазислоистости представляют собой горизонтальные плоскости с фиксированной глубиной залегания $z=h$. Эта глубина h затем используется как стартовая при решении обратной задачи (нахождение поверхности $z=f(x, y)$). При этом остается не исследовано влияние на устойчивость и погрешности решения обратных задач неточного задания величины h . Тем более, что в практических применениях она никогда не будет точно известно. В целом, указанные замечания не имеют принципиального значения для общей положительной оценки научно-квалификационной работы.

Диссертация А.И. Третьякова представляет законченную научную работу, в которой разработаны итерационные алгоритмы и на их основе построены программные комплексы решения нелинейных обратных задач гравиметрии и магнитометрии с использованием графических процессоров и веб-портала для удаленных вычислений.

Считаю, что диссертационная работа А.И. Третьякова удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (ред. от 25.01.2024), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель АО «СНИИГТИМС»,
академик РАН, профессор, д.т.н.



М.И. Эпов

7 октября 2024 года

Контактные данные:

Тел. +7-913-985-3335, e-mail: epovmi@mail.ru

Адрес места работы:

630091, Россия, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 67

АО «Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья»

Я, Эпов Михаил Иванович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

Подпись

заверяю:

Ученый секретарь, АО «СНИИТГ ИМС»

К.Г.-М.Н.



С.П. Зайцев

07 октября 2024г.