

Отзыв научного руководителя  
на диссертацию **Чепиго Льва Станиславовича**  
«Методы обработки и анализа гравитационного поля с учетом сферичности»,  
представленную на соискание учёной степени  
кандидата технических наук по специальности  
1.6.9 – Геофизика (технические науки)

Чепиго Лев Станиславович с 2017 по 2020 годы обучался в аспирантуре геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова на кафедре геофизических методов исследования земной коры. Тема аспирантского исследования совпадает с темой кандидатской диссертации, представленной к защите.

В последние годы по результатам ряда спутниковых миссий получены новые модели гравитационного поля Земли и Луны, которые характеризуются высокой степенью точности и детальности. Такие модели содержат информацию о высокочастотных аномалиях гравитационного поля, что позволяет использовать их не только для решения планетарных задач гравиметрии, но и для геологического изучения плотностных неоднородностей тектоносферы. Для этого необходимы разработка новых и адаптация существующих математических методов решения прямой и обратной задач гравиразведки, широко развитых для расчетов на плоскости, к применению их на сферической поверхности, что является важным и **актуальным научным направлением**. Под разработкой новых методов подразумевается развитие подходов к решению обратной задачи для сред с переменной плотностью, в которых возможно подбирать модели контрастные по плотности на всю глубину разреза, а не только в приповерхностном слое. Достижение поставленной **цели** было самостоятельно реализовано соискателем путем решения следующих **задач**:

- изучение существующих подходов к решению прямых и обратных задач гравиразведки на плоскости и сфере;
- разработка методики решения обратной задачи гравиразведки по полю, заданному на сферической поверхности, для тел простой геометрической формы;
- разработка методики автоматизации решения обратной задачи гравиразведки на плоскости и сфере;
- апробация разработанных подходов на модельных и реальных геофизических данных.

**Новизна** полученных результатов состоит в том, что, разработаны автоматизированные подходы построения моделей распределения плотности внутри сферических тел по их гравитационному полю. Соискателем впервые предложены алгоритм решения обратной задачи гравиразведки, учитывающий снижение чувствительности функционала невязки с глубиной, и подход к решению обратной задачи гравиразведки на сфере для простых моделей, являющийся аналогом метода характерных точек на плоскости.

Разработанная модификация метода характерных точек предназначена для оперативной оценки параметров источников изометричных аномалий гравитационного поля при исследованиях в региональном и глобальном масштабах на сфере. Сферический вариант автоматизированного решения обратной задачи гравиразведки для сеточных моделей позволяет в автоматическом режиме осуществлять подбор плотностных моделей частей или целых космических тел. С помощью разработанных алгоритмов и подходов построена сеточная модель распределения избыточной плотности внутри Луны. Данные результаты определяют **теоретическую и практическую значимость** проведенного исследования.

Результаты своих исследований автор докладывал на конференциях и семинарах различного уровня, опубликовал в авторитетных научных журналах (**4 статьи из списка RSCI**). Результаты исследований автора легли в основу оригинальных программных комплексов по количественной интерпретации данных потенциальных полей, на которые оформлены шесть авторских свидетельств о регистрации программ для ЭВМ.

Отмечу, что выполненная работа является фундаментальной. Её практическое воплощение в виде программных комплексов открывает новые возможности для количественного расчета параметров источников аномалий гравитационного и магнитного полей в трех наиболее востребованных интерпретационных направлениях: двумерное моделирование (при профильных наблюдениях), объемное моделирование (при площадных наблюдениях на горизонтальных и криволинейных поверхностях) и сферическое моделирование (при наблюдениях на замкнутых сферических поверхностях или их частях).

Работа Чепиги Льва Станиславовича, по моему мнению, представляет собой законченное научное исследование, отвечающее требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Я рекомендую предоставленную работу к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки).

Научный руководитель  
кандидат геолого-минералогических наук,  
доцент кафедры геофизических методов исследования земной коры  
геологического факультета Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова

Лыгин Иван Владимирович

05.06.2023

Адрес: 119991, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, офис ЦВ-08  
Тел. (495) 939-30-13, E-mail: [lygin@geophys.geol.msu.ru](mailto:lygin@geophys.geol.msu.ru)