

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Чепиго Льва Станиславовича**  
**«Методы анализа гравитационного поля с учетом сферичности»,**  
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 1.6.9. Геофизика (технические науки)

Современная гравиразведка обогатилась многими актуальными задачами, одной из которых является возможность решения прямых и обратных задач для градиентных сфер с учетом сферичности при расчетах в региональных и планетарных масштабах. Особенно важными эти задачи стали после получения высокоточных данных о гравитационных полях Земли, Луны и других небесных тел. Эти данные требуют внимательного подхода к расчетам и интерпретации, с учетом неоднородности и сферичности тел.

Решение прямых и обратных задач в условиях сред с переменной плотностью является **актуальным** для выявления зон с отличными плотностными свойствами (особенно в осадочном слое). Одним из подходов к решению данной задачи является разбиение модели среды на блоки, в которых задана некоторая функция изменения плотности. В основном, это линейный закон изменения плотности, другие законы рассматриваются крайне редко.

Альтернативным подходом к решению прямых задач гравиразведки для моделей со сложным распределением плотности является использование сеточных моделей, разбитых на множество ячеек с одинаковой геометрией. В данном случае возникают проблемы при решении обратной задачи гравиразведки, так как стандартные подходы позволяют подбирать лишь плотностные модели с контрастным приповерхностным слоем, если не использовать априорные данные. Однако даже учет априорных данных в стандартных подходах далеко не всегда приводит к качественному подбору плотностной модели. Возникает необходимость развития подходов к решению прямых и обратных задач для сред с переменной плотностью и адаптации данных подходов к случаю отсутствия априорных данных.

Не менее **актуальным** для региональных и планетарных задач гравиразведки является получение решений с учетом сферичности. Для решения таких задач необходима адаптация математических методов решения обратной задачи гравиразведки, широко развитых для расчетов на плоскости, к применению их на сферической поверхности. Одним из важнейших направлений является разработка методов локализации особых точек по гравитационному полю, заданному на сфере, с помощью которых можно определять координаты и массу источников гравитационного поля, расположенных внутри сферы.

Основной **целью** данной работы является разработка новых подходов к решению прямых и обратных задач гравиразведки на сфере. В рамках поставленных задач автором создан алгоритм автоматизированного решения обратной задачи гравиразведки для сеточных плотностных моделей, учитывающий снижение чувствительности функционала невязки с глубиной, и разработан подход к решению обратной задачи гравиразведки на сфере для простых моделей, являющийся аналогом метода характерных точек на плоскости. Разработанные алгоритмы и решения обладают **научной новизной**. Интересно представленное применение данных подходов для построения сеточных моделей Луны, отражающих положение и избыточную плотность источников аномалий гравитационного поля Луны.

Разработанная автором модификация метода характерных точек может применяться для быстрой оценки параметров источников изометричных гравитационных аномалий при исследованиях в региональном и глобальном масштабах и имеет **несомненную теоретическую и практическую значимость**. Это относится и к разработанному автором подходу к автоматизированному решению обратной задачи гравиразведки для сеточных

моделей, который может применяться при подборе плотностных моделей с произвольным распределением плотности как с учетом, так и без учета априорных данных. Сферический вариант данного подхода позволяет в автоматическом режиме осуществлять подбор плотностных моделей частей или целых космических тел, что также имеет несомненную теоретическую и практическую значимость.

Единственным замечанием является то, что на рисунках 3, 4, 5, 7, 8, 9 очень трудно прочесть шкалы, для этого необходимо применять специальный инструмент. Высказанное замечание не умаляет достоинства представленной диссертационной работы, которая производит благоприятное впечатление. Язык и стиль изложения ясный и четкий.

Диссертационная работа представляет собой законченное исследование, автореферат соответствует требованиям ВАК.

Представленная работа «Методы анализа гравитационного поля с учетом сферичности» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в Московском Государственном Университете им. М. В. Ломоносова, а ее автор, **Чепиго Лев Станиславович**, заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата технических наук по специальности **1.6.9. Геофизика (технические науки)**.

Лыгин Владимир Алексеевич  
кандидат технических наук, специальность 01.04.12,  
главный геолог Экспедиции по гравиметрическим и магнитометрическим работам  
АО «Южморгеология»

Тел. (86141) 94-235 (раб.),  
[LyginVA@rusgeology.ru](mailto:LyginVA@rusgeology.ru);

353461, Краснодарский край, г. Геленджик, ул. Крымская, 20.  
Акционерное общество «Южное научно - производственное объединение  
по морским геологоразведочным работам» АО «Южморгеология»

«01» декабря 2023 г.

Подпись Лыгина В.А. заверяю



В.А. Лыгин

А.Д. Кускова  
Референт УД по ОКД