



**Открытое Акционерное Общество
"Центральный научно-исследовательский институт "Дельфин"**

Россия, 119361, г. Москва, ул. Озёрная, 42 e-mail: delfin@sl.ru
тел.: (495) 437-11-65, 437-02-00 Факс: (495) 437-17-38

ИНН: 5052009116, КПП: 772901001, ОГРН 1025007067612



ГОСТ Р ИСО 9001,
СРПП ВТ

Утверждаю
Генеральный директор «ОАО «ЦНИИ Дельфин»
В.С. Коробогатко
2014 г.

О Т З Ы В

*ведущей организации о диссертации Вязьмина Вадима Сергеевича
«Локальное определение аномалии силы тяжести по данным аэрогравиметрии с использованием
сферического вейвлет-разложения»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.02.01 – теоретическая механика*

В диссертационной работе В.С. Вязьмина исследуется одна из задач обработки результатов авиационной гравиметрической съемки – по траекторным измерениям определение первичных характеристик аномального гравитационного поля Земли на местности, таких как карты аномалий силы тяжести на постоянной высоте над участком съемки или коэффициенты разложения потенциала аномального поля по тем или иным системам базисных функций на сфере или эллипсоиде. Существующие методы решения данной задачи часто не учитывают результаты ранее выполненных гравиметрических работ, в частности данные современных моделей глобального гравитационного поля Земли, а также иногда используют упрощенные методы, не использующие специфику данных. В связи с этим данная диссертация, направленная на исследование методически корректной обработки данных авиационной съемки, является актуальной. Для возможности эффективного комбинирования данных авиагравиметрической съемки с данными модели глобального гравитационного поля Земли в диссертационной работе применяется техника разложения силы тяжести по базису вейвлетов Абея-Пуассона, гармонических вне сферы. Главным содержанием диссертационной работы служит постановка и разработка методики решения задачи определения коэффициентов вейвлет-разложения силы тяжести совместно по

данным авиагравиметрической съемки и модели гравитационного поля Земли. Можно сказать, что поставленная в диссертации задача решена успешно.

Перейдем к рассмотрению диссертации по главам и к обсуждению ее основных результатов. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы.

В первой главе автором кратко изложены основы метода авиационной гравиметрии, состав измерительной аппаратуры и этапы обработки результатов измерений. Сформулирована решаемая в диссертации задача локального определения аномального гравитационного поля Земли по данным авиационной гравиметрии и проанализированы существующие подходы к ее решению. Сделан обоснованный выбор математического аппарата для ее решения – метода разложения силы тяжести по сферическим вейвлетам Абея-Пуассона и основанного на нем многомасштабного представления силы тяжести.

Вторая глава посвящена изложению метода разложения силы тяжести по сферическим вейвлетам Абея-Пуассона и его адаптации для обработки результатов авиационной гравиметрии. Основными результатами второй главы представляются оценка погрешности вычисления вейвлет-коэффициентов силы тяжести при интегрировании в малой зоне, оценка степени «сглаженности» силы тяжести в результате вейвлет-представления, а также вариант доказательства отсутствия прямой суммы в многомасштабном представлении силы тяжести.

Третья глава посвящена постановке и разработке методики решения задачи локального определения аномального гравитационного поля по данным авиационной гравиметрии и данным модели глобального гравитационного поля Земли с использованием метода разложения силы тяжести по базису вейвлетов Абея-Пуассона. Задача поставлена как задача оценивания скейлинг- и вейвлет-коэффициентов разложения силы тяжести. Методика решения включает три этапа: оценивание скейлинг-коэффициентов разложения силы тяжести на максимальном уровне детализации по данным авиационной гравиметрии, вычисление вейвлет-коэффициентов разложения силы тяжести на разных уровнях детализации по найденным оценкам скейлинг-коэффициентов, комбинирование вейвлет-коэффициентов разложения силы тяжести, полученных из данных авиационной гравиметрии и из данных глобальной модели гравитационного поля Земли, на общих уровнях детализации.

Решение задачи первого этапа методики проведено с помощью рекуррентного метода наименьших квадратов в информационной форме с шагом рекурсии по номеру галса авиагравиметрической съемки. При этом метод реализован в форме, допускающей переменную размерность вектора неизвестных, что позволяет учитывать специфику авиагравиметрических съемок (например, разделение съемок на этапы). Задача комбинирования, составляющая третий этап методики, решена с помощью метода наименьших квадратов в ковариационной форме.

Разработанная в третьей главе методика решения задачи локального определения аномального гравитационного поля по данным авиационной гравиметрии является основным результатом главы и диссертационной работы. В третьей главе получен также, следующий

результат: в минимаксной постановке найдены соотношения на характеристики ошибок измерений данных авиационной гравиметрии и модели гравитационного поля Земли, при которых комбинирование данных проводить не следует.

В четвертой главе приведены результаты обработки модельного и экспериментального материала и содержится адекватное заключение по полученным данным. Результаты показали корректность разработанной в диссертации методики, в том числе при обработке результатов авиагравиметрических съемок, проводимых на разных высотах.

Результаты диссертационной работы В.С. Вязьмина являются либо строго доказанными, либо подтвержденными расчетами. В работе применяются методы математической физики, сферического вейвлет-анализа, оптимального и минимаксного оценивания. К содержанию и оформлению диссертации серьезных замечаний нет. Все основные результаты диссертации являются новыми и актуальными при исследовании вопросов, связанных с измерением потенциальных полей в прикладной геофизике. Материалы диссертации отражены в публикациях, в том числе в трех статьях в журналах, рекомендованных ВАК РФ (две из них в соавторстве с научным руководителем). Автореферат соответствует содержанию диссертации.

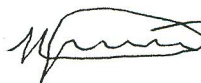
Результаты работы могут быть применены для построения карт аномального гравитационного поля по аэрогравиметрическим данным на специализированных предприятиях, выполняющих геолого-геофизические и научно-исследовательские работы, таких как Институт физики Земли имени О.Ю. Шмидта РАН, ЗАО «Государственное научно-производственное предприятие «Аэрогеофизика», Государственный астрономический институт имени П.К. Штернберга МГУ и др.

Рассматриваемая диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК, РФ предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, Вязьмин Вадим Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика.

Отзыв заслушан и одобрен на заседании научно-технического семинара Открытого акционерного общества «Центральный научно-исследовательский институт «Дельфин» 23 июля 2014 г.

Ведущий научный сотрудник,

к.т.н.



С.Ш. Юрист

Ученый секретарь НТС

к.т.н.



В.Н. Ильин