

УДК 550.312, 550.8.02, 550.83.043

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЭРОГРАВИМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ АНОМАЛИЙ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО СОВРЕМЕННЫМ МОДЕЛЯМ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

© 2016 г. В.Н. Конешов¹, В.Н. Соловьев¹, В.В. Погорелов¹, В.Б. Непоклонов^{1,2}, Л.В. Афанасьева¹, М.Н. Дробышев¹

¹ Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, г. Москва, Россия

² Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), г. Москва, Россия

Для оценки погрешностей аномалий силы тяжести, определенных по современным глобальным моделям гравитационного поля Земли, на территории России сотрудниками лаборатории гравиметрических измерений ИФЗ РАН в 2013–2014 гг. отработана серия протяженных трансконтинентальных аэрогравиметрических профилей. По материалам измерений, выполненных в 2014 г. на 23 галсах при проведении аэрогравиметрических работ по маршруту от Сыктывкара до Петропавловска-Камчатского, оценена согласованность современных моделей гравитационного поля Земли и получена оценка их достоверности для ряда труднодоступных районов России.

Показано, что измерения на протяженных профилях могут быть использованы для оценки региональных погрешностей трансформант (производных) аномального гравитационного потенциала современных глобальных моделей гравитационного поля Земли.

Ключевые слова: аэрогравиметрия, модели гравитационного поля Земли, аномалии силы тяжести, аэрогравиметрические измерения, протяженные профили, Россия.

Литература

- Абрамов Д.В., Конешов В.Н. О характеристиках и потенциальных возможностях чувствительного элемента гравиметра GT-2A // Сейсмические приборы. 2014. Т. 50, № 2. С.39–44.
- Бержицкий В.Н., Ильин В.Н., Савельев Е.Б., Смоллер Ю.Л., Юрист С.Ш., Болотин Ю.В., Голован А.А., Парусников Н.А., Попов Г.В., Чичинадзе М.В. Инерциально-гравиметрический комплекс МАГ-1 (GT-1A). Опыт разработки и результаты летных испытаний // Гироскопия и навигация. 2002. № 3 (38). С.104–116.
- Гравиметр GT-1A (GT-2A). Краткое учебное пособие. М.: ЗАО “Научно-техническое предприятие “Гравиметрические технологии”, 2011. 120 с.
- Дробышев Н.В., Конешов В.Н., Конешов И.В., Соловьев В.Н. Создание самолёта-лаборатории и методика выполнения аэрогравиметрической съёмки в арктических условиях // Вестник Пермского университета. Сер. Геология. 2011. № 3. С.37–50.
- Дробышев Н.В., Конешов В.Н., Клевцов И.В., Соловьев В.Н., Лаврентьева Е.Ю. Создание самолёта-лаборатории и методики работ для выполнения аэрогравиметрической съёмки в арктических условиях // Сейсмические приборы. 2008. Т. 44, № 3. С.5–19.
- Дробышев Н.В., Конешов В.Н., Погорелов В.В., Рожков Ю.Е., Соловьев В.Н. Особенности проведения высокоточной аэрогравиметрической съёмки в приполярных районах // Физика Земли. 2009. № 8. С.36–41.
- Клюйков А.А. Определение параметров модели гравитационного поля Земли по измерениям в канале “спутник–спутник”, вариант “высокий–низкий” // Альманах современной метрологии ФГУП “ВНИИФТРИ”. 2015. № 3. С.117–125.

- Конешов В.Н., Непоклонов В.Б., Соловьев В.Н.* Сравнение глобальных моделей аномалий гравитационного поля Земли с аэрогравиметрическими измерениями при трансконтинентальном перелете // *Гироскопия и навигация*. 2014. № 2(85). С.86–94.
- Конешов В.Н., Непоклонов В.Б., Столяров И.А.* К вопросу исследования аномального гравитационного поля в Арктике по данным современных моделей геопотенциала // *Физика Земли*. 2012а. № 7/8. С.35–41.
- Конешов В.Н., Непоклонов В.Б., Столяров И.А.* Об использовании современных моделей геопотенциала для исследования уклонений отвесных линий в Арктике // *Гироскопия и навигация*. 2012б. № 2. С.44–55.
- Конешов В.Н., Непоклонов В.Б., Сермягин Р.А., Лидовская Е.А.* Об оценке точности глобальных моделей гравитационного поля Земли // *Физика Земли*. 2014а. № 1. С.129–138.
- Конешов В.Н., Абрамов Д.В., Дробышев Н.В., Кузнецова Н.В., Макушин А.В., Погорелов В.В., Соловьев В.Н.* Изучение гравитационного поля Земли в ходе экспедиционных работ ИФЗ РАН на Камчатке в 2014 году // *Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле*. 2014б. № 2(24). С.204–210.
- Косенко В.Е.* Комплексные исследования по обоснованию путей создания, принципов построения, определению проектного облика космической системы глобального геодезического мониторинга // *Альманах современной метрологии ФГУП “ВНИИФТРИ”*. 2015. № 3. С.9–20.
- Могилевский В.Е., Павлов С.А.* Сопоставление моделей гравитационного поля, построенных по аэрогравиметрическим и альтиметрическим данным // *Официальный сайт НПП “Аэрогеофизика”*. Электронная публикация. 2009а. http://www.aerogeo.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=75%3A2009-10-15-13-32-37&catid=18%3A2009-06-23-04-49-37&Itemid=21&lang=ru
- Могилевский В.Е., Павлов С.А.* Высокоточная аэрогравиметрическая съемка на шельфе // *Официальный сайт НПП “Аэрогеофизика”*. Электронная публикация. 2009б. http://www.aerogeo.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=76%3A2009-10-15-13-37-44&catid=18%3A2009-06-23-04-49-37&Itemid=21&lang=ru.
- Могилевский В.Е., Каплун Д.В., Павлов С.А.* Методика и результаты аэрогравиметрической съемки в пределах влияния зоны новых центров нефтегазодобычи // *Современные аэрогеофизические методы и технологии: Сборник научных статей / Под ред. П.С. Бабаянц, В.А. Буш. М.: ЗАО “ГНПП “Аэрогеофизика”, 2009. № 1. С.15–48.*
- Могилевский В.Е., Каплун Д.В., Павлов С.А., Камков А.Н.* Внедрение аэрогравиметрии в практику геофизических работ // *Разведка и охрана недр*. 2006. № 5. С.32–35.
- Нейман Ю.М., Сугаипова Л.С.* О гармоническом анализе геопотенциала по результатам проекта GOCE // *Альманах современной метрологии ФГУП “ВНИИФТРИ”*. 2015. № 3. С.126–131.
- Непоклонов В.Б.* Об использовании новых моделей гравитационного поля Земли в автоматизированных технологиях изысканий и проектирования // *Автоматизированные технологии изысканий и проектирования*. 2009. № 2 (33). С.72–76.
- Погорелов В.В., Соловьев В.Н., Конешов В.Н.* Экспериментальное исследование допустимого удаления самолета-лаборатории от базовой станции при аэрогравиметрической съемке // *Материалы III Школы-семинара “Гординские чтения”, Москва, 21–23 апреля 2015 г. М.: ИФЗ РАН, 2015. С.121–125.*
- Balmino G., Perosanz F., Rummel R., Sneeuw N., Sunkel H.* CHAMP, GRACE and GOCE: mission concepts and simulations // *Bolletino di Geofisica Teoria ed Applicata*. 1999. V. 40. P.555–563.
- Barthelmes F., Förste C.* The ICGEM-format // *GFZ Potsdam, Department 1 “Geodesy and Remote Sensing”, 7 June 2011.*
- Bouman J., Fuchs M.J.* GOCE gravity gradients versus global gravity field models // *Geophys. J. Int.* 2012. V. 189 (2). P.846–850. doi: 10.1111/j.1365-246X.2012.05428.x.
- Featherstone W.E.* Satellite and airborne gravimetry – their role in geoid determination and some suggestions // *Airborne Gravity / Ed. R. Lane. Australia: Geoscience Australia, 2010. P.58–70.*
- Forsberg R., Olesen A.V., Yildiz H., Tscherning C.C.* Polar Gravity Fields from GOCE and airborne Gravity // *Proc. of 4th International GOCE User Workshop*. 2011. ESA SP–696.
- Förste Ch., Bruinsma S.L., Abrikosov O., Lemoine J.M., Schaller T., Götze H.J., Ebbing J, Marty J.C., Flechtner F., Balmino G., Biancale R.* EIGEN – 6C4 The latest combined global gravity field model

- including GOCE data up to degree and order 2190 of GFZ Potsdam and GRGS Toulouse // 5th GOCE User Workshop. 2014. Paris. 25–28 November.
- Fraser D., Fuller B., Ward S.* Some numerical techniques for application in mining exploration // *Geophysics*. 1966. V. 31. P.1066–1077.
- Gilardoni M., Reguzzoni M., Sampietro D., Sans F.* Combining EGM2008 with GOCE gravity models // *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata*. 2013. V. 54, N 4. P.285–302.
- GOCE-EGM2008 combined spherical harmonic coefficients (GECO2014 model) http://gocedata.como.polimi.it/FGECO2014_v2.gfc.gz.
- Hirt C., Rexer M., Scheinert M., Pail R., Claessens S., Holmes S.* A new degree – 2190 (10 km resolution) gravity field model for Antarctica developed from GRACE, GOCE and Bedmap2 data // *J. Geodesy*. 2016. V. 10. P.105–127. Springer Berlin Heidelberg. doi: 10.1007/s00190-015-0857-6.
- Pavlis N.K., Holmes S.A., Kenyon S.C., Factor J.K.* The development and evaluation of the Earth Gravitational Model 2008 (EGM2008) // *J. Geophys. Res.* 2012. V. 117. B04406. doi: 10.1029/2011JB008916