

Решение проблемы вековых вариаций силы тяжести

Баркин Ю.В.

Государственный астрономический ин-т им. П.К. Штернберга, Москва, barkin@inbox.ru

"... сделал четыре новоизобретенных мною пендула (маятника)... чтобы узнать всегда ли с Земли центр, притягивающий к себе тяжелые тела, стоит неподвижно или перемещает место".

Из переписки М.В.Ломоносова (Куликовский, 1986).

При помощи указанных приборов проводились измерения непрерывно с 1756 года по 1764 год, но так как точность не отвечала требованиям поставленного исследования М.В. Ломоносов вынужден был констатировать: "колебания силы тяжести столь малы, что упомянутым прибором не могли быть подмечены" (Куликовский, 1986; Авсюк, Левин, 2005). Два с половиной века ушло на разработку данной проблемы и поиск ответа на вопрос: если вековые изменения силы тяжести имеют место в реальной действительности, то каковы основные механизмы этих изменений? В данной работе дается ответ на указанный вопрос. Вековые изменения силы тяжести – это реальное явление, которое установлено и наблюдается на многих гравиметрических станциях мира. Основными факторами установленных вариаций силы тяжести являются: вековой дрейф ядра Земли в северном направлении (ему соответствует однонаправленный дрейф центра масс Земли) и изменения геодезических высот станций наблюдения (они в значительной степени объясняются деформациями поверхности Земли, вызванными гравитационным притяжением смещающегося ядра Земли). Полярный дрейф центра масс Земли был теоретически предсказан автором в 1995 г. и в последствии получил подтверждение в спутниковых наблюдениях методами космической геодезии. Указанный тренд центра масс в основном объясняется сопутствующим дрейфом внешнего ядра Земли. По нашим геодинимическим исследованиям вековой дрейф центра масс ядра относительно центра масс мантии в современную эпоху происходит со скоростью 2.6 ± 0.4 см/год по направлению к полюсу с координатами 70° с.ш., 105° в.д. (район п-ва Таймыр) (Баркин, 1996, 2001, 2007). Избыточная масса внешнего ядра (вызванная контрастом средних плотностей ядра и мантии) оценивается примерно в 16.7 масс Луны. В данной работе при учете векового дрейфа центра масс ядра Земли, и с учетом данных о вековых изменениях GPS высот дано полное объяснение наблюдаемым вековым вариациям силы тяжести на ведущих гравиметрических станциях: Нью-Йорк-Олесунн (Норвегия), Медисин (Италия), Черчилл (Канада), Сайова (Антарктида), Стратсбург (Франция), Мембах (Бельгия), Вухан (Китай) (Табл. 1).

Табл. 1. Расчетные и наблюдаемые значения вариаций силы тяжести.

Станция	Район	Теория	Наблюдения
Нью-Олесунн	Норвегия	$-(2.17 \pm 0.03)$ мГал/год	$-(2.5 \pm 0.9)$ мГал/год
Черчилл	Канада	$-(2.22 \pm 0.28)$ мГал/год	$-(2.13 \pm 0.23)$ мГал/год
Медисина	Италия	$+(2.20 \pm 0.20)$ мГал/год	$+(1.9 \pm 0.2)$ мГал/год
Сайова	Антарктида	$-(0.81 \pm 0.08)$ мГал/год	-0.56 мГал/год
Стратсбург	Франция	$+(1.89 \pm 0.02)$ мГал/год	$+(1.9 \pm 0.2)$ мГал/год
Мембач	Бельгия	$-(0.77 \pm 0.16)$ мГал/год	$-(0.6 \pm 0.1)$ мГал/год
Ухань	Китай	$+(1.17 \pm 0.05)$ мГал/год	$+(1.39 \pm 0.02)$ мГал/год

Для широкого списка гравиметрических станций получены теоретические значения вековых вариаций силы тяжести и высот станций, обусловленных дрейфом ядра Земли (ее центра масс).

- Баркин Юрий Владимирович
- д.ф.-м.н., профессор
- Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга, ГАИШ МГУ
- в.н.с.
- 119992, Москва, Университетский пр-т, 13
939-50-24, 932-88-41
- barkin@inbox.ru

Доклад:

Решение проблемы вековых вариаций силы тяжести

Предпочтительная форма доклада:

Пленарный с малым временем: 5 или 10 минут.

Или стендовый. +1.18 μ Гал/год

Станция	Притяжение ядра	Деформация	Теория
Нью-Олесунн	+1.60 μ Гал/год	-(3.77±0.09) μ Гал/год	-(2.17±0.03) μ Гал/год
Черчилл	+1.11 μ Гал/год	-(3.38±0.28) μ Гал/год	-(2.22±0.28) μ Гал/год
Медисина	+1.13 μ Гал/год	+(1.07±0.20) μ Гал/год	+(2.20±0.20) μ Гал/год
Сайова	-1.44 μ Гал/год	+(0.63±0.08) μ Гал/год	-(0.81±0.08) μ Гал/год
Страстбург	+1.18 μ Гал/год	+(0.71±0.02) μ Гал/год	+(1.89±0.02) μ Гал/год
Мембач	+1.21 μ Гал/год	-(1.98±0.16) μ Гал/год	-(0.77±0.16) μ Гал/год
Ухань	+1.34 μ Гал/год	-(0.17±0.05) μ Гал/год	+(1.17±0.05) μ Гал/год

Ст.	Притяжение ядра	Деформация	Теория	Наблюдения
Н-О	+1.60 μ Гал/год	-(3.77±0.09) μ Гал/год	-(2.17±0.03) μ Гал/год	-(2.5±0.9) μ Гал/год
ЧЕ	+1.11 μ Гал/год	-(3.38±0.28) μ Гал/год	-(2.22±0.28) μ Гал/год	-(2.13±0.23) μ Гал/год
МЕ	+1.13 μ Гал/год	+(1.07±0.20) μ Гал/год	+(2.20±0.20) μ Гал/год	+(1.90±0.20) μ Гал/год
СА	-1.44 μ Гал/год	+(0.63±0.08) μ Гал/год	-(0.81±0.08) μ Гал/год	-0.56 μ Гал/год
СТ	+1.18 μ Гал/год	+(0.71±0.02) μ Гал/год	+(1.89±0.02) μ Гал/год	+(1.90±0.20) μ Гал/год
МЕ	+1.21 μ Гал/год	-(1.98±0.16) μ Гал/год	-(0.77±0.16) μ Гал/год	-(0.6±0.1) μ Гал/год
УХ	+1.34 μ Гал/год	-(0.17±0.05) μ Гал/год	+(1.17±0.05) μ Гал/год	+(1.39±0.02) μ Гал/год

Станция	Ядро μ Гал/год	Деформация μ Гал/год	Теория μ Гал/год	Наблюдения μ Гал/год
Нью-Олесунн	+1.60	-3.77±0.09	-2.17±0.03	-2.5±0.9
Черчилл	+1.11	-3.38±0.28	-2.22±0.28	-2.13±0.23
Медисина	+1.13	+1.07±0.20	+2.20±0.20	+1.9±0.2
Сайова	-1.44	+0.63±0.08	-0.81±0.08	-0.56
Страстбург	+1.18	+0.71±0.02	+1.89±0.02	+1.9±0.2
Мембач	+1.21	-1.98±0.16	-0.77±0.16	-0.6±0.1
Ухань	+1.34	-0.17±0.05	+1.17±0.05	+1.39±0.02