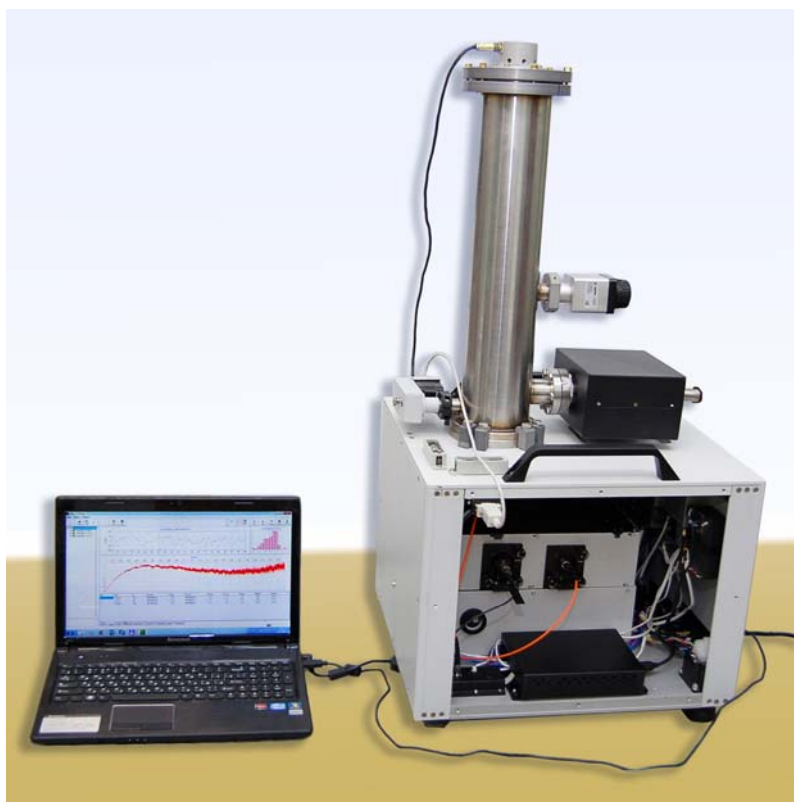




ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ И ЭЛЕКТРОМЕТРИИ СО РАН (ИАиЭ СО РАН)

БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ АБСОЛЮТНЫЙ ГРАВИМЕТР ГАБЛ-ПМ ДЛЯ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Принцип действия баллистического гравиметра основан на измерении пути и времени свободного падения тела в вакууме. Этот принцип позволяет использовать естественные (и наиболее точно определенные) стандарты длины и времени. Перемещение падающего тела измеряется интерферометрическим методом – мерой длины служит длина волны лазера. В качестве осветительной системы интерферометра используется стандарт длины на базе твердотельного Nd:YAG лазера, стабилизированного по йоду, с рабочей длиной волны 532 нм. Мерой интервалов времени являются сигналы прецизионного рубидиевого стандарта частоты. Приборы, основанные на абсолютном методе измерений, характеризуются отсутствием дрейфа нуля, что позволяет проводить измерения вне связи с опорной гравиметрической сетью. **Приборы подобного типа в России не выпускаются.**



Гравиметр «ГАБЛ-ПМ»

Технические характеристики гравиметра ГАБЛ-ПМ

1. Среднеквадратическая неопределенность измерения абсолютного значения ускорения силы тяжести, мкГал, не более	3
2. Неисключенная систематическая неопределенность измерения ускорения силы тяжести, мкГал, не более	5
3. Число отсчетов за одно падение пробной массы, не менее	5000
4. Время одного цикла измерений, секунд, не более	8,5
5. Потребляемая мощность, Вт, не более	250
6. Масса гравиметра, кг, не более	60

Технико-экономические преимущества:

Стационарные баллистические гравиметры (GABL-G, FG-5, IMGС), как показали регулярные Международные сверки абсолютных гравиметров (ICAG), проводимые раз в четыре года в Международном бюро весов и мер (BIPM, Севр, Франция), отлично зарекомендовали себя при работе в лабораторных условиях. Однако для развития прикладных геофизических исследований остро стоит задача создания полевого прибора для работы в жестких условиях внешней среды.

Гравиметр ГАБЛ-ПМ отличается малыми габаритами, высокой надежностью, независимым энергопитанием и простотой эксплуатации при условии сохранения высоких метрологических характеристик. Новая версия оптической схемы со встроенной системой контроля и полуавтоматической подстройки вертикальности лазерного луча, а также линейным расположением измерительного и референтного плеч интерферометра, позволяет существенно снизить погрешности, обусловленные ошибками выставления вертикали и горизонтальной составляющей вибросейсмических помех.

Гравиметр ГАБЛ-ПМ по сравнению с разработанными до сих пор гравиметрами имеет следующие преимущества и особенности:

1) позволяет осуществлять полевые измерения абсолютных значений и разностей ускорения силы тяжести в автономном режиме, не требуя подключения к внешним источникам питания, что существенно увеличивает круг пунктов, на которых можно будет проводить измерения;

2) обеспечивает высокую точность полевых измерений при уменьшении времени измерения на одном пункте, недостижимую существующими ныне приборами;

3) обладает малыми габаритами и весом, что существенно повышает его мобильность.

Создание высокоточного прибора ГАБЛ-ПМ с улучшенными эксплуатационными характеристиками позволит в перспективе повысить эффективность гравиметрических и геодезических работ в стране.

Области применения: высокоточные определения абсолютного значения ускорения силы тяжести необходимы при решении ряда задач геодезии, геофизики и космонавтики:

– создание пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС), государственной фундаментальной гравиметрической сети (ГФГС), эталонных гравиметрических и геодинимических полигонов и полевых гравиметрических пунктов 1-го класса;

– создание высокоэффективной системы геодезического обеспечения и дальнейшего развития глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС на территории Российской Федерации;

– проведение прогнозно-поисковых работ с целью выбора информативных геолого-геофизических признаков, поисков перспективных нефтегазоносных структур, в т. ч. в условиях вечной мерзлоты;

– изучение изменений физических условий на эксплуатируемых месторождениях нефти и газа, происходящих в ходе откачки нефти и газа;

– решение задач геодинамики, в частности, при изучении глубинного строения земной коры и поиска предвестников сильных землетрясений;

корректировка траекторий ракет, искусственных спутников Земли и космических аппаратов.

Уровень практической реализации: завершена разработка и выпущена малая серия приборов ГАБЛ-ПМ. Во время испытаний гравиметров отработаны режимы удаленного управления всеми его узлами с помощью портативного компьютера по кабелю через USB-порт и с использованием дополнительного компьютера по беспроводной сети. По результатам измерений установлено, что инструментальная среднеквадратическая погрешность измерения абсолютного значения ускорения силы тяжести гравиметром не превышает $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ м/с² (5 мкГал).

Патентная защита:

1. Патент РФ на полезную модель № 99194. Лазерный баллистический гравиметр. Оpubл. 10.11.2010. Бюллетень «Изобретения. Полезные модели». № 31, 2010.

2. Патент РФ на изобретение № 2498356. Способ выставления вертикали лазерного луча в баллистическом гравиметре и устройство для его осуществления. Оpubл. 10.11.2013. Бюллетень «Изобретения. Полезные модели». № 31, 2013.

Коммерческие предложения: изготовление на основе контрактов, поставка и техническое сопровождение гравиметров ГАБЛ-ПМ.

Ориентировочная стоимость: ~ 28 000 000 руб..

Инновационный отдел ИАиЭ СО РАН
Тел. +7(383) 330-83-00; e-mail: innovation@iae.nsk.su