

Направление вектора силы тяжести Главного здания МГУ по данным трехмерной гравиметрической съемки

Лыгин Иван Владимирович¹

ассистент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: lygin@geophys.geol.msu.ru

В 2003 году на инициативной основе группой студентов (Бочарова А.А., Оболенский И.В., Фарафонтова Н.А.) под руководством ассистента К.В. Кривошея (кафедра геофизики геологического факультета) проведена поэтажная гравиметрическая съемка Главного Здания МГУ сектор А (ГЗ) с 8 по 22 этажи. По результатам работ сделан доклад на «Дне научного творчества студентов» (апрель 2004 г.), на котором были представлены: график расхождения наблюдаемого и нормального вертикальных градиентов поля силы тяжести, плотностная модель ГЗ и дан расчет массы ГЗ, составившей 128 тыс. тонн. К сожалению, погрешность съемки, не смотря на соблюдение всех методических особенностей, была не идеальной из-за невысокой точности самих приборов. Благодаря состоявшемуся инновационному проекту «Гравиметрия и космическая навигация», в прошлом году кафедра получила современный гравиметр CG-5 Autograv (США), разрешающая способность единичного измерения которого составляет 1 мкГал.

С 30 января по 2 февраля 2007 года проведены тестовые синхронные измерения (регистрация через 1 мин) вариаций поля силы тяжести на 28-м этаже G_{28} и в цокольном помещении лаборатории гравиметрии (на специально оборудованном гравиметрическом пункте G_0 , который «не связан» с фундаментом здания)² и выполнена объемная гравиметрическая съемка на 24-28 этажах ГЗ (Музей Землеведения) – пять точек на каждом этаже. Анализ данных показал:

1) дисперсия отсчетов на 28 этаже в два раза больше, чем в цоколе и составляет менее 10 мкГал, характер записи ночных и дневных интервалов идентичен. Микровибрации, сейсмические шумы вносят основной вклад в показания гравиметров. Тем не менее, можно отметить на отдельных временных промежутках (до 12 часов) наличие часовых и двухчасовых периодов вариаций, совпадающих по фазе и совпадающих/различающихся по знаку. Эффект требует тщательной проверки с привлечением точных метеорологических данных (скорость и направление ветра);

2) за время наблюдения зафиксированы импульсные вариации продолжительностью от 10 минут до 2 часов (30 января 9 часов, 31 января 1 час, 2 февраля 0 часов). Амплитуда вариаций составила не более 15 мкГал, характер записей на обоих гравиметрах подобен, сдвиг по фазе максимальных выбросов не превышает дискретности наблюдений (1 минуты). Природа данных вариаций не ясна;

3) вертикальный градиент поля силы тяжести превышает теоретический и рассчитанный в 2003-04 году. Это говорит о том, что требуется уточнение параметров плотностной модели здания, а общая масса была оценена с большой погрешностью;

4) Наиболее важным результатом является обнаружение смещение центра тяжести ГЗ к западу от вертикальной оси центральной башни (на центр тяжести указывает рассчитанный вектор поля силы тяжести).

Работы, связанные с измерением аномалий гравитационного поля ГЗ МГУ, необходимо продолжить для изучения плотностных неоднородностей здания, что даст основу для прогнозирования и своевременного обнаружения современных полей напряжений и деформаций высотного объекта.

¹ Автор выражает признательность зам. директора к. геогр. н. Любченко О.В., зав. сектора Геодинамики профессору, д. г.-м.н. Дубинину Е.П. и всем сотрудникам музея Землеведения МГУ, за помощь в организации и проведении эксперимента.

² Второй гравиметр был предоставлен ФГУГП ГНЦ «Южморгеология» на время эксперимента.