

**Мониторинг вариаций поля силы тяжести на территории Главного Здания МГУ**

**Ушаков Д.Г.<sup>1</sup>, Валькова М.В.<sup>2</sup>**

*1 - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, 2 - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия  
E-mail: dgushakov@rambler.ru*

За состоянием Главного здания Московского Университета на Ленинских горах (ГЗ МГУ), начиная с его ввода в эксплуатацию в 1953 году, постоянно ведется технический контроль за состоянием несущих конструкций, уровнем грунтовых вод под фундаментом, положением шпилья и т.д. В этих работах никогда не принимал участие мониторинг изменений гравитационного поля в силу низкой аппаратурной точности метода. Тем не менее, в Университете постоянно проводились студенческие практики по измерениям приращений поля силы тяжести на разных этажах, а с 2007 года с появлением на Геологическом факультете микрогальных гравиметров Scintrex CG-5, ведется инициативный проект по изучению аномального гравитационного поля ГЗ МГУ [2], [3], [4].

Накопленный материал по долговременным измерениям силы тяжести в ГЗ МГУ позволил поставить вопрос о выявлении изменения нагрузки на основание сооружения в зависимости от сезона, которая должна проявиться в вариациях гравитационного поля.

Возобновление интереса к гравиметрическому мониторингу в последние годы и достигнутые определенные успехи в этом направлении [1] интенсифицировали выполнение поставленной задачи.

ГЗ МГУ в упрощенном представлении состоит из трех корпусов «Б», «А» и «В», фундаменты которых не связаны. При изменении внешних условий (колебание уровня грунтовых вод, изменение температурных режимов, вариации сейсмического фона т.д.) возможны вертикальные подвижки стеллобатов корпусов друг относительно друга.

Начиная с ноября 2010 года проводятся измерения поля силы тяжести на территории Главного Здания МГУ по профилю между секторами Б – А – В с целью изучения поведения поля силы тяжести при смене сезонов. Повторные измерения выполняются с примерным интервалом 1 месяц. Съёмка выполняется двумя приборами, которые следуют друг за другом последовательно по всем точкам профиля, обеспечивая 100% контроль наблюдений. Чтобы исключить ошибку, связанную с разной высотой приборов, гравиметры устанавливаются на одно и то же основание (треногу). Гравиметрическая съёмка сопровождается высотной привязкой каждого пункта с использованием теодолита или электронного тахеометра.

Наблюдаемое поле (рис. 1) имеет два максимума, расположенных между корпусами, что объясняется влиянием самих корпусов, как тел с относительно отрицательной плотностью под землей и ненулевой плотностью выше земной поверхности; подземных коммуникаций (пустот), по всей видимости, в этих частях профиля нет. Непосредственно в главном здании, секторе «А», наблюдается зона спокойного, практически неградиентного поля. Это является прямым следствием того, что сектор «А» (подземная и надземная части), однороден по плотности и не создает дополнительных аномалий поля силы тяжести.

Первые результаты показали, что при смене сезонов, то есть при переходе температуры ниже отметки в 0 градусов и промерзании верхней части разреза, наблюдается разное изменение поля силы тяжести под корпусами «А», «Б» и корпусом «В». В частности, под корпусом «В» наблюдается уменьшение общего уровня поля силы тяжести примерно на 6 мкГал относительно уровня двух других корпусов (рис. 2). Подобное изменение силы тяжести могло быть вызвано изменением высоты примерно на 2 см. Геодезические измерения подтвердили эту гипотезу. Погрешность измерения поля силы тяжести составила  $\pm 2-3$  мкГала. Погрешность определения высот точек наблюдения составила  $\pm 2-3$  мм. Работы по измерению вариаций поля силы тяжести продолжаются, и авторы надеются получить более полную картину к апрелю.

Работа выполняется под руководством доцента, к.г.-м.н. И.В. Лыгина.

### Литература

1. Абдуллин А.К. Гравиметрический мониторинг при изучении влияния грунтовых вод на основание мечети Кул Шариф // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2010» / Отв. ред. И.А. Алешковский, П.Н. Костылев, А.И. Андреев, А.В. Андриянов. [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2010. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. - Систем. требования: ПК с процессором 486+; Windows 95; дисковод CD-ROM; Adobe Acrobat Reader. ISBN 978-5-317-03197-8
2. Лыгин И.В. Направление вектора силы тяжести Главного здания МГУ по данным трехмерной гравиметрической съемки // Материалы XIV Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». Том II. — М.: Изд-во МГУ, 2007. 67с.
3. Лыгин И.В., Мелихов В.Р., Фадеев А.А., Бровкин Г.И., Копаев А.В., Оболенский И.В. Эталонный полигон по определению цены деления автоматизированных гравиметров в Москве // Сб. тезисов. Симпозиум международной ассоциации по геодезии (IAG) «Наземная, морская и аэрогравиметрия: измерения на неподвижных и подвижных основаниях». 22-25 июня, 2010, Санкт-Петербург, Россия. С. 26-27.
4. Лыгин И.В., Оболенский И.В., Фадеев А.А. Многоуровневая гравиметрическая съемка Главного Здания МГУ // Материалы докладов XV Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» / Отв. ред. И.А. Алешковский, П.Н. Костылев, А.И. Андреев. [Электронный ресурс] — М.: Издательство МГУ; СП МЫСЛЬ, 2008. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-91579-003-1

### Иллюстрации

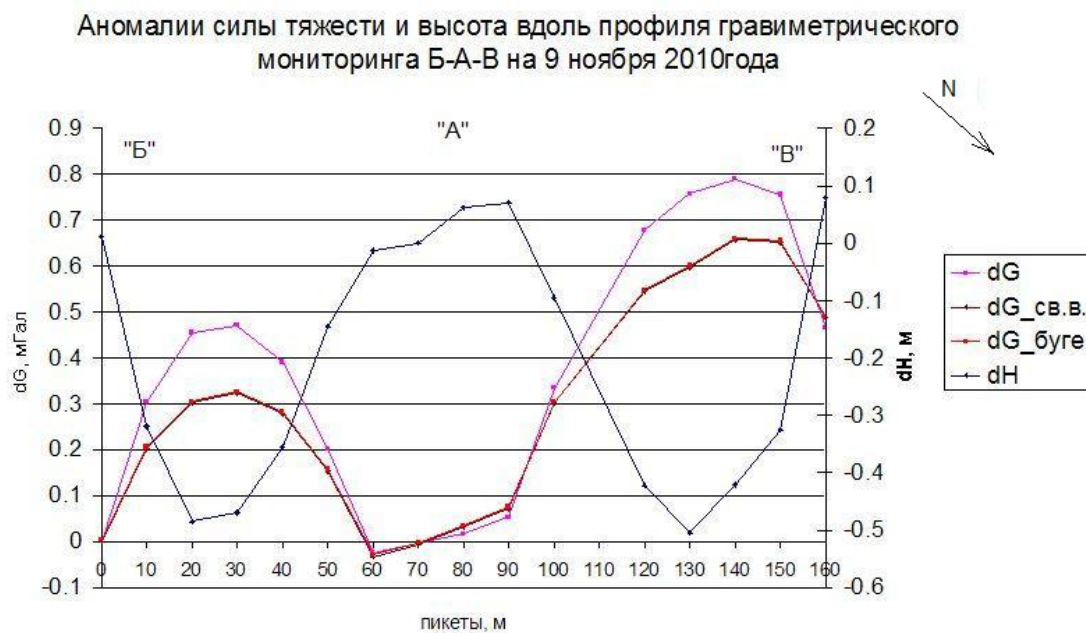


Рис. 1: Аномалии силы тяжести и высота вдоль профиля гравиметрического мониторинга Б-А-В на 9 ноября 2010года

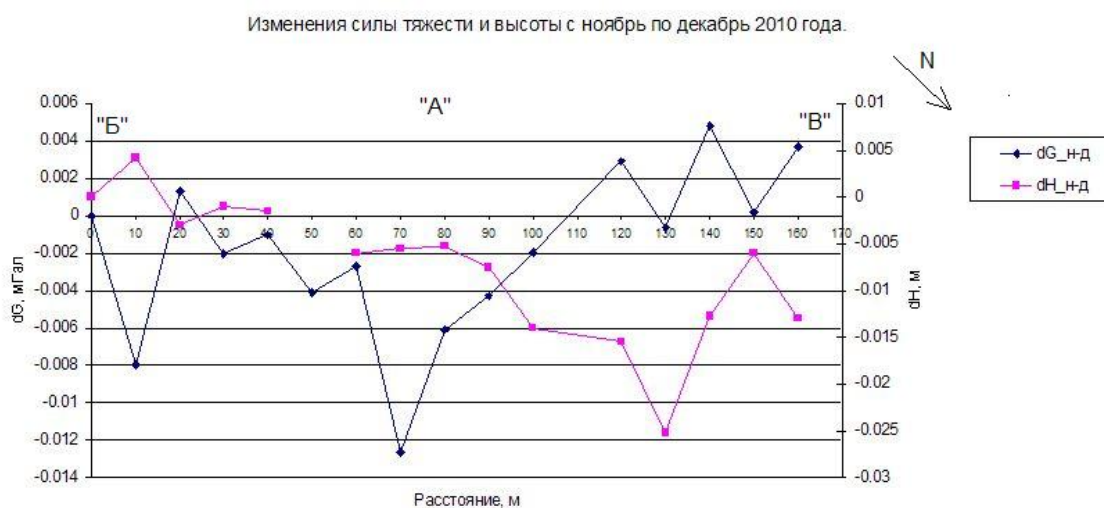


Рис. 2: Изменения силы тяжести и высоты с ноябрь по декабрь 2010 года