

ПЕРВЫЙ ОПЫТ РАБОТ С ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ СПУТНИКОВЫМ ПРИЕМНИКОМ В УСЛОВИЯХ ЗИМНЕЙ АЛЕКСАНДРОВСКОЙ ПРАКТИКИ

Фадеев Александр Александрович, Оболенский Иван Владимирович,
Филимонов Александр Сергеевич, Григорьев Александр Радиславович,
Геологический ф-т МГУ, Москва, newash@pochta.ru

В большинстве геофизических методов не требуется высокоточного определения плановых координат и тем более высот. Гравиметрия, в силу своей специфики, требует знания как относительных превышений, так и абсолютных привязок. При решении инженерно-геологических и инженерно-технических задач с помощью изучения аномалий поля силы тяжести требования к определению координат значительно повышаются. Существенными факторами в этом случае являются градиенты поля силы тяжести: нормальный горизонтальный - 1 мкГал/метр и вертикальный – 3 мкГал/см, в общем требующих субмиллиметрового разрешения.

В 2008 году на кафедру геофизических методов исследования земной коры Геологического факультета МГУ им М.В. Ломоносова поступило современное спутниковое дифференциальное геодезическое оборудование Trimble R8 GNSS. Разрешающая способность определения вертикальных и горизонтальных координат, согласно техническим характеристикам прибора, составляет 0,5 см.

Для достижения точности определения местоположения в несколько сантиметров необходимо соблюсти ряд методических особенностей, среди которых особое место занимают:

- дифференциальный режим работы с использованием не только передвижного приемника (Rover) для замеров в пункте наблюдения, но и показаний базовой станции, следящей за изменением характеристик сигналов, передаваемых со спутников;

- использование достаточного время накопления сигнала, компенсирующего неустойчивость вешки с закрепленной на ней GPS-антенной по отношению к горизонту;

- по возможности не использовать подвижный приемник на большом удалении от базовой станции, т.к. это может повлечь за собой некорректный учет дифференциальной поправки, а так же не использовать систему в условиях малого количества спутников в зоне видимости.

Для освоения методик работ, обработки данных на геофизической научно-методической практике в деревне Александровка Калужской области в конце января 2009 года были выполнены работы вдоль линий геофизических профилей «Ручей» и «Александровка-Малое Устье». Съёмка проводилась как

дифференциальным приемником Trimble, так и теодолитом ТЕО-5. На рис.1 представлено расположение профилей и базовой станции.

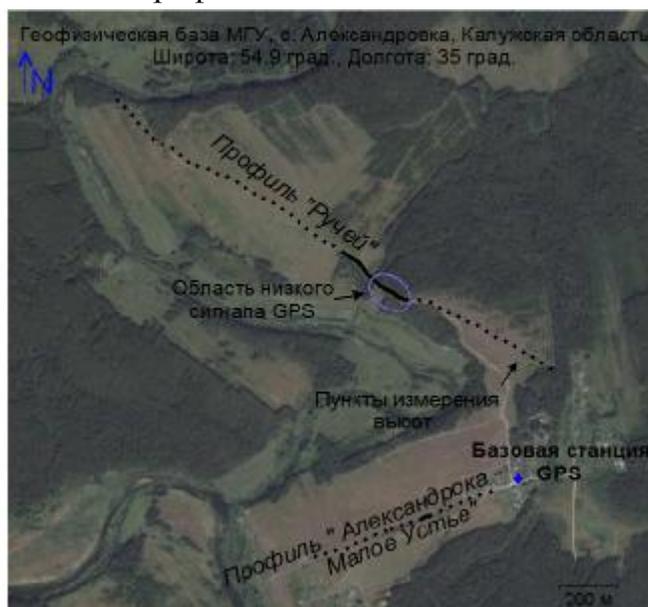


Рис. 1. Схема расположения профилей съемки

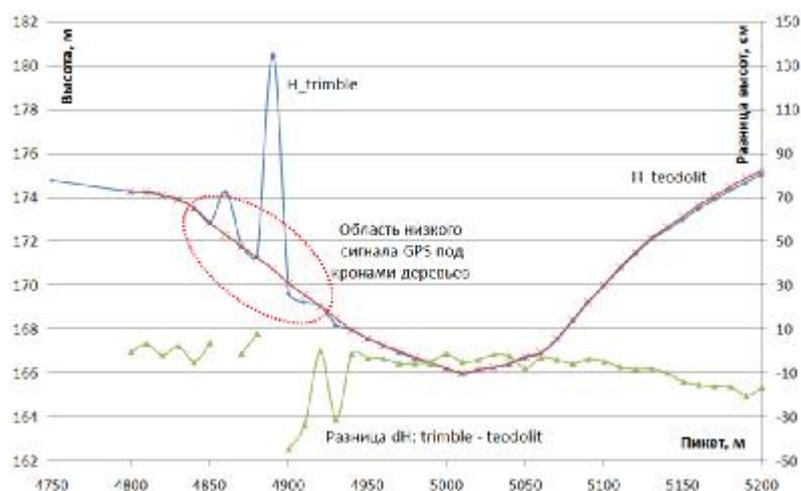


Рис. 2. Сравнение высот, полученных разными методами на профиле «Ручей».

1) На профиле «Ручей» с помощью системы Trimble выполнены наблюдения с равномерным шагом 50 метров (82 точки, 9 контрольных). Точность съемки составила по высоте ± 3 см, в плане ± 7 см. В центральной части профиля, на участке пересекающем залесенную ложину с максимальным перепадом высот 9 метров выполнены наблюдения с шагом 10 метров (40 точек) двумя способами. Среднеквадратическое расхождение высот, полученных с помощью Trimble и теодолита, составила $\pm 12,7$ см без учета двух точек, в которых показания Trimble низкокачественны за счет искажения и ослабления спутникового сигнала под кронами деревьев(рис.2). Необходимо отметить

увеличение систематического расхождения определения высот на второй половине профиля (пикеты 5050-5200). Причина этого явления не выяснена.

2) На профиле «Александровка – Малое Устье» с помощью Trimble выполнены наблюдения с шагом 50 метров (23 точки). Точность наблюдений (оценена по 6 контрольным точкам) составила в плане ± 3 см, по высоте ± 7 см. Теодолитная съемка выполнена в центральной части профиля с шагом 10 метров по 28 точкам без контроля. Общих точек теодолитной и спутниковой съемок 14 (рис. 3). При перепаде высот 4 метра среднее квадратическое расхождение составило ± 9 см. Систематических расхождений не отмечено.

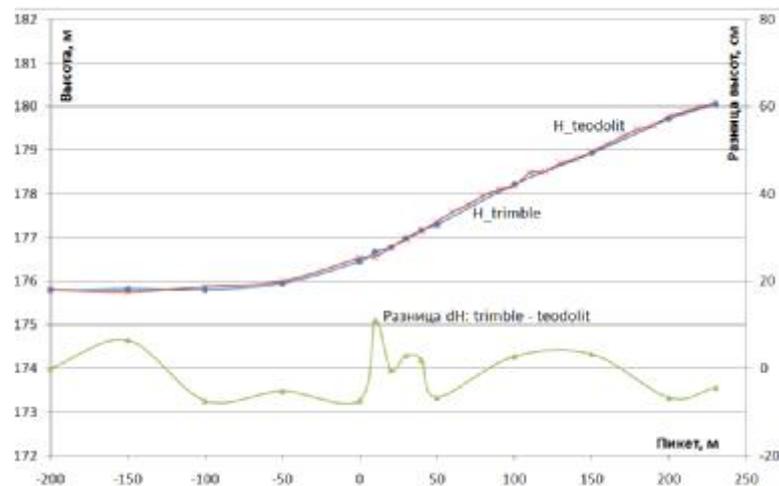


Рис. 3. Сравнение высот, полученных разными методами на профиле «Александровка-Малое Устье».

Относительно невысокое соответствие определения высот по двум методам связано с несколькими причинами: зимние условия работ, неопытность операторов, низкий класс теодолита. Однако основная задача – получение первого опыта в освоение методики полевых работ и обработки данных спутникового дифференциального геодезического оборудования – достигнута. Нацеливаясь на получение максимально высоких точностей в определении плановых координат и высот в целях инженерной гравиметрии, методические работы с оборудованием будут продолжены.