

Опытно-методическая аэромагнитная съемка с использованием БПЛА на Александровском полигоне

Научный руководитель – Палёнов Андрей Юрьевич

Гарамов Н.А.¹, Иванченко Б.И.²

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геофизических методов исследований земной коры, Москва, Россия, E-mail: garamovn@mail.ru; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра сейсмометрии и геоакустики, Москва, Россия, E-mail: bogdan12-05@mail.ru

Аэромагнитная съемка с использованием БПЛА (беспилотный летательный аппарат) в настоящее время активно развивается в связи с растущей доступностью (в том числе и экономической) беспилотных воздушных судов. Преимущества аэромагнитной съемки по сравнению с наземной очевидны: существенно большая производительность, меньшая себестоимость работ, меньшее влияние приповерхностных неоднородностей на результаты съёмки, возможность проводить полевые работы в труднодоступной местности. Однако имеются и недостатки, среди которых: некоторая потеря детальности съемки, сложная методика работ и специфические помехи, связанные с ускорениями БПЛА и влиянием его электрических силовых установок. [1]

В январе-феврале 2021-го года в рамках зимней полевой экспедиции отделения Геофизики Геологического факультета МГУ на учебно-научном полигоне «Александровка» (Юхновский район Калужской области) были проведены полевые испытания аэромагнитной системы, состоящей из БПЛА G-1000, и протонного магнитометра ММРОС-1аеро. Комплекс обладает следующими характеристиками: время полета до 45 минут; средняя дальность полета 12 км; динамический диапазон магнитометра от 20 000 до 100 000 нТл, чувствительность - 0.02 нТл.

Во время проведения работ решались следующие задачи: отработка аэромагнитной съемки с БПЛА с магнитометром на подвесной системе, выполнение аэромагнитной съемки участка площадью 2 кв. км (масштаб 1:5000) в режимах фиксированной высоты и с огибанием рельефа, выработка методических рекомендаций по полетной скорости БПЛА и частоте работы магнитометра, оценка влияния вертикальных ускорений и разработка методики плавного движения БПЛА в режиме с огибанием рельефа.

Для опытно-методических работ использовался эталонный профиль длиной 3 км. Залеты по этому профилю позволили подобрать оптимальное соотношение скорости полета и частоты снятия отсчетов магнитометром (проводились измерения на скоростях 10 и 7 м/с и при частотах записи 1 и 2 Гц). Качество получаемых данных оценивалось по способу разности четвертого порядка - для скорости полета 7 м/с и частоты измерений 1 Гц из диапазона ± 2 нТл выпало не более 6% отсчетов, что позволило принять эти параметры съемки для дальнейших работ: площадные работы проводились со скоростью дрона 7 м/с и частоте 1 Гц на постоянной высоте 60 метров над точкой взлета.

Произведенная оценка девиации магнитометра по встречным курсам на восьми галсах показала девиацию измерительной системы, не превышающую ± 1 нТл.

Выполненные на площади в 2 кв.км. аэромагнитометрические работы в масштабе 1:5000 позволили построить карту магнитного поля. В сопоставлении с фондовыми материалами масштаба 1:100 000 при сохранении общей структуры аномального магнитного поля отмечается существенные уточнения его особенностей (рис. 1).

Источники и литература

1) Новиков К.В. Магниторазведка: Учебное пособие. Часть 1. – М.: 2013.

Иллюстрации

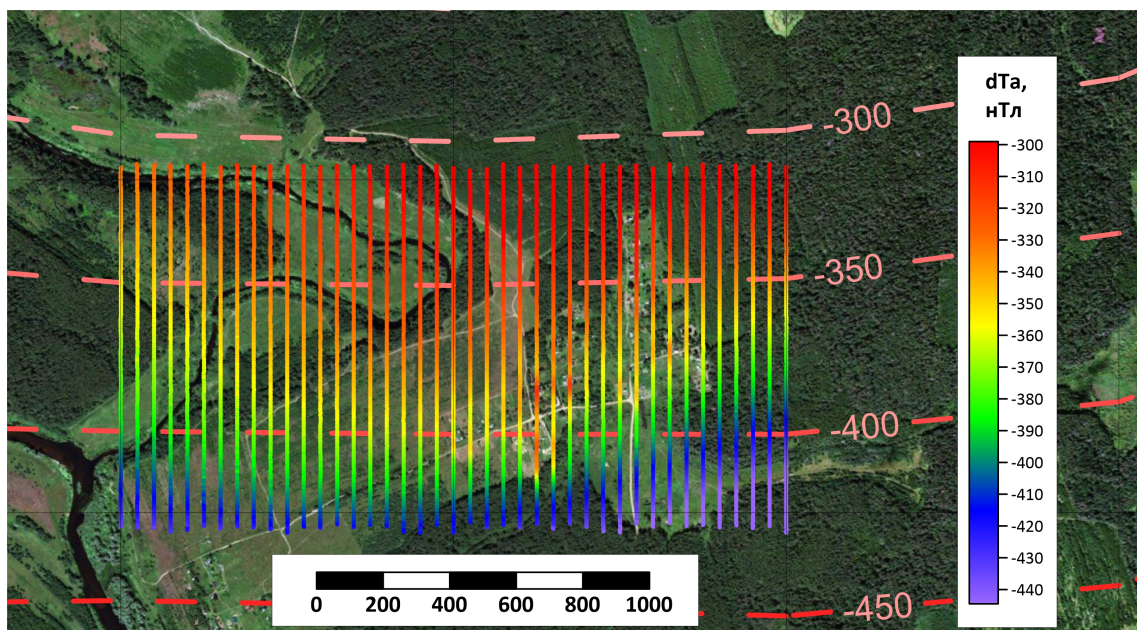


Рис. 1. Данные беспилотной аэромагнитной съемки масштаба 1:5 000 в сопоставлении с изолиниями фондовой карты аномального магнитного поля масштаба 1:100 000.