

Новые возможности использования БПЛА в аэромагниторазведке.

Научный руководитель – Золотая Людмила Алексеевна

Курмаева Виктория Валерьевна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геофизических методов исследований земной коры, Москва, Россия

E-mail: victoria.kurmaeva@yandex.ru

Введение

В работе представлены материалы и результаты площадной высокоточной магнитной съемки, выполненные с помощью опытного образца российского беспилотного аэромагнитного комплекса (БАМК) на одном из участков, расположенных близ д. Агалатово, в 30 км к северу от Санкт-Петербурга. Основной целью проведенной магнитной съемки являлось разработка методики аэромагнитных работ на небольших высотах с помощью нового разработанного комплекса БАМК на базе БПЛА, оснащенного квантовым рубидиевым аэромагнитометром.

Высокоточная аэромагнитная съемка

Площадь детальной магнитной съемки масштаба 1:5000 была выбрана по материалам региональной магнитной карты 1:50000 масштаба [2], полученной на высотах 150 м -300 м над поверхностью земли. Испытываемый комплекс представляет конструкцию, состоящую из квадрокоптера марки Геоскан-401 и подвешенного на тросе 50 м немагнитного обруча с разработанным квантовым рубидиевым датчиком оптической накачки и блоком электроники для измерения абсолютных значений полного вектора магнитного поля T . Такая схема наблюдений позволила минимизировать помехи, связанные с немагнитными конструктивными частями используемого БПЛА. Для учета солнечно-суточных магнитных вариаций использовался тот же тип квантового рубидиевого магнитного датчика оптической накачки, что обеспечило одинаковую точность в обоих магнитометрах.

Аэромагнитные наблюдения выполняли в три этапа, обозначенные полетными заданиями:

- первый полет - около 30 м над землей с огибанием рельефа;
- второй полет - 30 м - 45 м над землей на постоянной высоте 160 м над уровнем моря;
- третий полет - около 80 м над землей с огибанием рельефа.

Полетные задания для трех площадных аэросъемок формировались в программном комплексе по регулярной сетке с азимутом для всех полетов - 0° (в системе координат WGS84, UTM зона 35N), расстоянием между профилями - 50 м.

Измерения T далее обрабатывались по следующей схеме:

- 1) Проведение фильтрации Баттерворта 3-го порядка (частота полосы пропускания 15 Гц и 60 Гц частота надреза, -20 дБ)[1].
- 2) Введение поправки за солнечно-суточные вариации по показаниям МВС.
- 3) Проведение интерполяции данных на регулярную сеть 25 м * 5 м.

Полученные карты аномального магнитного поля T для выполненных трех полетных заданий представлены на рис. 1 А, Б, В.

Выводы

Проведенные детальные аэромагнитные съемки с использованием БАМК позволили получить карты магнитных аномалий масштаба 1:5000. Выявленные на этих картах контуры положительной изометричной аномалии пространственно хорошо коррелируются с основным контуром региональной положительной аномалией в масштабе 1:50000. Абсолютная точность привязки с использованным GPS составила значение ± 5 м по горизонтали, ± 2 м - по вертикали. Точность магнитной съемки оказалась достаточно высокой и составила $\pm 0,1$ нТл.

Разработанный с участием авторов доклада БАМК показал очень хорошие и стабильные результаты для производства высокоточных магнитных съемок на небольших высотах при условии плоского рельефа на площадях исследования (<10 м / км).

Планируется внедрить разрабатываемый комплекс для решения широкого спектра геологических задач.

Источники и литература

- 1) Miroslav D. Lutovac. Filter Design for Signal Processing using MATLAB© and Mathematica©. — New Jersey, USA.: Prentice Hall, 2001.
- 2) Мартынова Т.В., Багрова З.А., Торубаров А.Р., и др. Отчет о результатах опережающей аэрогеофизической съемки м-ба 1:50 000 и дистанционных съемок м-ба 1:100 000 на акватории Финского залива и прилегающих участках суши в 1990-93 гг. (Финский объект). Листы Р-35-XXXVI, О-35-VI (оба полностью), Р-35-XXXV, Р-36-XXVI, О-35-V, О-36-I. М., 1994.

Иллюстрации

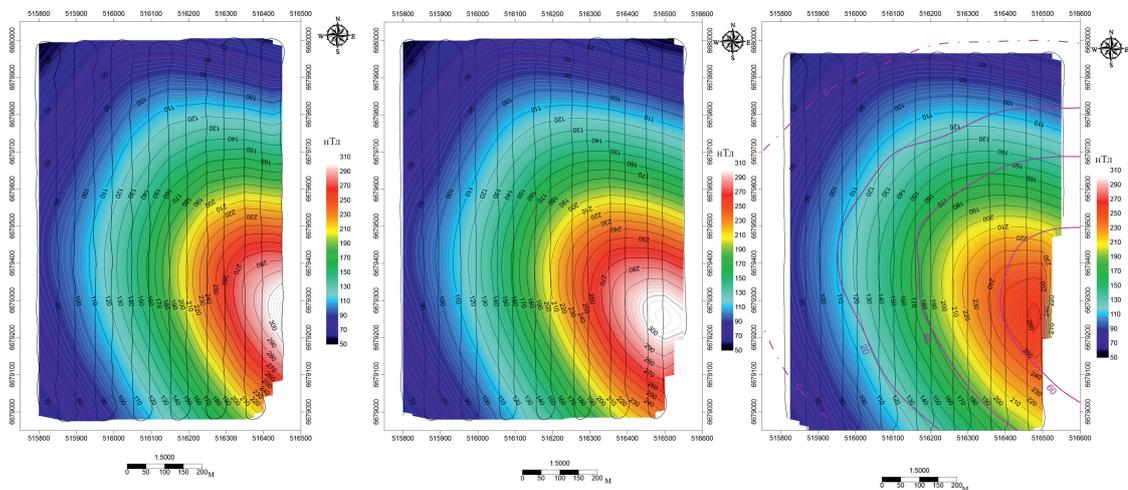


Рис. 1. Карты аномального поля первого, второго и третьего полетов, фиолетовыми изодинамами показана региональная магнитная аномалия.