Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XXXIX, вып. 2, 1961 г.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КРИВЫХ ΔT ДЛЯ СРАВНЕНИЯ С КРИВЫМИ Δg

А. А. Логачев

Важность одновременного использования магнитных и гравитационных аномалий при изучении геологического строения общеизвестна. При изучении региональной геологии обычно используются данные аэромагнитной съемки и сравнению подвергаются карты (или кривые по профилям) ΔT и Δg. Сопоставление этих данных затрудняется двумя обстоятельствами: 1) на форму кривых ΔT оказывает сильное влияние косое намагничивание до такой степени, что при известных условиях кривые ΔT более похожи на вторые производные гравитационного потенциала U_{xz}, чем на U_{zz}; 2) аналитическое выражение ΔT представляет собой производную гравитационного потенциала на один порядок выше, чем Δg. Указанные затруднения могут быть устранены. Рассмотрим первый вопрос.

В опубликованных работах имеются указания о преобразовании карт магнитного поля ΔT в карты, названные В. Барановым * псевдогравитационными. Метод обработки предусматривает общий случай, т. е. когда аномалии, представленные в виде изолиний, имеют любую форму. Сложность вычислительных работ затрудняет использование рекомендованного способа. Между тем для двухмерной задачи можно использовать простой прием преобразования, исключающий влияние косого намагничивания. Заметим, что при любом способе направление вектора намагниченности должно быть известным. Предполагается, что оно совпадает с направлением намагничивающего поля в плоскости нормального сечения.

Общее выражение ΔT имеет вид:

$$\Delta T = [Z_в \sin(2\varphi - \alpha) + H_в \cos(2\varphi - \alpha)] (\sin^2 i + \cos^2 i'), \qquad (1)$$

где i — угол магнитного наклонения;

$$\cos i' = \cos i \cos A.$$

Рассматривая ΔT как составляющую по оси z, можно написать сопряженную составляющую

$$\Delta T_x = [-Z_в \cos(2\varphi - \alpha) + H_в \sin(2\varphi - \alpha)] (\sin^2 i + \cos^2 i'). \qquad (2)$$

* Baranov V. Geophysics, 1957, v. 22, № 2.

Индексы у Z и H указывают на значения этих составляющих при вертикальном падении и вертикальном намагничивании; α — угол падения; угол φ определяется равенством $\operatorname{ctg}\varphi = \operatorname{ctg} i \cos A$, угол A — магнитный азимут вектора H_a (отличается на 90° от азимута простирания тела). Отсчет углов производится от положительного направления оси x, за которое при широтном простирании тела принято направление на север.

Найдем $\Delta T'$ в новой системе координат, повернутой относительно исходной на угол 180°—2φ:

$$\Delta T_z' = -\Delta T_z \cos 2\varphi + \Delta T_x \sin 2\varphi. \qquad (3)$$

Подставляя выражения (1) и (2) в формулу (3), получим

$$\Delta T_z' = (Z_в \sin\alpha - H_в \cos\alpha)(\sin^2 i + \cos^2 i'). \qquad (4)$$

Переменная часть выражения (4) не зависит ни от угла i, ни от азимута A. Практически надо выполнить следующее: по имеющейся кривой ΔT_z построить ей сопряженную, а затем в необходимом количестве точек построить ординаты по формуле (3).

Для устранения второго затруднения необходимо построить или карту U_{zz} (т. е. производную от Δg по z) для сравнения с кривыми ΔT, или кривые магнитного потенциала V и сравнить их с кривыми Δg. Последний вариант при изучении глубинного строения является лучшим, так как глубинное строение более отчетливо отражается на производных наиболее низкого порядка.

Для построения кривых магнитного потенциала V построим кривую $\Delta T_x'$, сопряженную кривой (4):

$$\Delta T_x' = -(Z_в \cos\alpha + H_в \sin\alpha)(\sin^2 i + \cos^2 i'). \qquad (5)$$

Можно вычислить сопряженную кривую по аналитическим выражениям (1) и (2) по формуле, аналогичной формуле (3):

$$\Delta T_x' = -(\Delta T_z \sin 2\varphi + \Delta T_x \cos 2\varphi).$$

Рассматривая $\Delta T_x'$ как производную U_x' при вертикальном намагничивании, найдем кривую V графическим интегрированием точно так же, как это рекомендуется для построения кривой Δg по заданной кривой U_{xz}.