

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ С ПОМОЩЬЮ ТАНГЕНС-ГАЛЬВАНОМЕТРА

Н.И.Чопчиц, Г.С.Кандилян, В.Я.Хуснутдинова,
Л.Н.Яромская, И.Н.Прокопеня

Стандартная методика определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли основана на предположении, что вследствие малости длины магнитной стрелки по сравнению с радиусом витка, создающего магнитное поле, стрелка устанавливается вдоль результирующего вектора магнитной индукции в центре витка. В реальных установках принятие этого условия может привести к относительной погрешности ~20%. Представляется естественной поэтому разработка методики учета конечности длины стрелки в данном методе. Пусть dp_m - магнитный момент элемента длины стрелки, B_h - горизонтальная составляющая магнитной индукции Земли, α_0 - угол между плоскостью магнитного меридиана и осью стрелки, находящейся в равновесном состоянии, α - угол между вектором магнитной индукции поля витка и магнитным меридианом (он изменяется по длине стрелки). Тогда условие равновесия стрелки можно записать в виде

$$B_h \sin \alpha \int dp_m = \int B \sin(\alpha - \alpha_0) dp_m,$$

где интегрирование проводится по всей длине стрелки. Отсюда легко получить следующее выражение для $\tan \alpha$: $\tan \alpha = \frac{A}{1+C}$, (1) где

A, C - некоторые константы. Для точечной стрелки, находящейся в центре витка, $C = C_0 = 0$, $A = A_0 = \frac{\mu_0 J}{2RB_h}$. Анализ выражений для A и C показывает, что для стрелки конечной длины l отличие значений A и C от значений A_0 и C_0 имеет порядок $\left(\frac{l}{R}\right)^2$. Это открывает возможность определения B_h в указанном приближении путем выравнивания экспериментальных точек в соответствии с зависимостью (1).