



Группа РЗ110

К работе допущен _____

Студент Лысенко Д.С.

Работа выполнена _____

Преподаватель Курбков М.П.

Отчет принят _____

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 3.13

Магнитное поле Земли

1. Цель работы.

Провести измерения направления и величины магнитного поля, созданного Землей и системой катушек Тельмана. Определить горизонтальную составляющую магнитного поля Земли.

2. Задачи, решаемые при выполнении работы.

Проведение измерений сдвига тока.
Построение графика зависимости $B_c = B_c(\gamma)$.
Определение значения индукции магнитного поля Земли.

3. Объект исследования.

Магнитное поле Земли

4. Метод экспериментального исследования.

индуктивные графические измерения

5. Рабочие формулы и исходные данные.

$$\gamma = \frac{\sin(\alpha)}{\sin(\alpha - \beta)} \quad B = \mu_0 \left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{2}{3}} \frac{I}{R}$$

$$h = 100; \quad R = 0,15 \text{ м}$$

6. Измерительные приборы.

№ п/п	Наименование	Тип прибора	Используемый диапазон	Погрешность прибора
1	Компас	аналоговый	0 - 360°	5°
2	амперметр	универсальный	0 - 60 мА	0,1 мА
3				
4				

7. Схема установки (перечень схем, которые составляют Приложение 1).

8. Результаты прямых измерений и их обработки (таблицы, примеры расчетов).

см. Таблица 1

9. Расчет результатов косвенных измерений (таблицы, примеры расчетов).

см. Таблица 1

$a = -1,19043$; $b = 17,06475$ (данные корр. были получены
при помощи метода МНК)

$$b = \beta_3 = 17,06475 \text{ мКл}$$

10. Расчет погрешностей измерений (для прямых и косвенных измерений).

Погрешность магнитного поля Земли была так же найдена при помощи МНК:

$$S_B^2 = 0,01749; S_a^2 = 0,020396$$

$$\Delta B = 2 \cdot S_B = 0,2645 \text{ мкТл}$$

11. Графики (перечень графиков, которые составляют Приложение 2).

График зависимости $B_c = B_c(\chi_c)$

12. Окончательные результаты.

$$B_z = (17,06 \pm 0,26) \text{ мкТл} \quad \alpha = 0,95\%$$

13. Выводы и анализ результатов работы.

В ходе выполнения лабораторной работы получено значение магнитного поля Земли $B_c = 17,06 \text{ мкТл}$. В процессе дальнейшего поиска в сети Интернет был найден сайт, где можно получить значение магнитного поля для конкретной точки на земном шаре:

"<https://nasa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml>"

Значение, которое получили: $B_z = 14,8 \text{ мкТл}$.

Данное значение не вошло в за рассчитанное значение, потому что было сильно правильно подставить значение направления компаса при измерении.

Так же был получен график зависимости $B_c = B_c(\chi_c)$, который представляет собой линейную зависимость.

14. Дополнительные задания.

15. Выполнение дополнительных заданий.

16. Замечания преподавателя (*исправления, вызванные замечаниями преподавателя, также помещают в этот пункт*).

Примечание:

1. Пункты 1-13 Протокола-отчета обязательны для заполнения.
2. Необходимые исправления выполняют непосредственно в протоколе-отчете.
3. Для построения графиков используют только миллиметровую бумагу.
4. Приложения 1 и 2 вкладывают в бланк протокола-отчета.

Приложение

Таблица 1: Результаты прямых измерений

$\varphi = 160^\circ$	Ток в катушках, мА					
α_i	I_1	I_2	I_3	$\langle I \rangle$	$\frac{\sin(\alpha_i)}{\sin(\varphi - \alpha_i)}$	B_c , мкТл
10°	7,4	8,9	9,2	8,5	0,347	5,095
20°	11,7	13,9	14,0	13,2	0,532	7,913
30°	15,7	16,7	16,6	16,3	0,653	9,794
40°	18,8	19,5	19,3	19,2	0,742	11,509
50°	19,6	21,1	21,9	20,9	0,815	12,508
60°	21,9	22,8	23,2	22,6	0,879	13,567
70°	23,0	25,1	25,4	24,5	0,930	14,666
80°	25,4	26,7	26,9	26,3	1,000	15,765
90°	26,8	28,6	29,0	28,1	1,064	16,864
100°	30,8	30,7	30,6	30,7	1,137	18,403
110°	32,8	33,4	33,3	33,2	1,227	19,861
120°	35,7	37,1	36,7	36,5	1,347	21,879
130°	41,2	43,0	41,4	42,1	1,532	25,216
140°	51,5	51,7	50,8	51,3	1,879	30,771

13.05.21
Д. Д. Д.

График зависимости $B_c = B_c(\gamma)$

