

ГРАВИТАЦИОННО-ПЛАЗМЕННАЯ ГИПОТЕЗА ЗЕМНОГО МАГНЕТИЗМА И ЗАРЯДА ЗЕМЛИ

А. А. ВОРОБЬЕВ, Т. Ю. МОГИЛЕВСКАЯ

Предполагается, что ядро Земли E заполнено плазмой при высоком давлении. В плазменной зоне E при вращении Земли под действием центробежной силы происходит разделение зарядов: тяжелые положительно заряженные остатки атомов отходят от оси вращения дальше, чем легкие электроны. Разделение продолжается до тех пор, пока действие центробежной силы не уравнивается кулоновской силой притяжения между разноименными зарядами. В этом состоянии динамического равновесия полный положительный заряд, расположенный на поверхности зоны E , будет равен отрицательному заряду электронов, оставшихся во внутренних слоях этой зоны. Оба заряда, двигаясь в пространстве вместе с ядром Земли при ее вращении вокруг оси, образуют электрические токи, каждый из которых создает свое магнитное поле. Магнитное поле Земли можно приближенно рассматривать как результат наложения этих полей.

Поскольку в соответствии с имеющимися теориями, скорости вращения геосфер различны, то зона E вращается вокруг оси со скоростью, отличной от скорости вращения земной коры и скорости находящегося на поверхности Земли наблюдателя. Следовательно, согласно принципу относительности, магнитное поле Земли, создаваемое движением зарядов зоны E , может быть обнаружено и измерено на поверхности Земли [1].

Ниже приводится расчет по этой гипотезе.

Если представить себе движение разделенных указанным образом зарядов в виде круговых токов, сосредоточенных в экваториальной области зоны E , то суммарный поток

$$\Phi = (L_1 - L_2)i, \quad (1)$$

здесь L_1 и L_2 — индуктивности соответственно внутреннего и внешнего контуров (рис. 1), а i — ток, который в обоих контурах, как нетрудно показать, получается примерно одинаковым.

Учитывая только внешнюю индуктивность каждого контура, получим выражение магнитного потока в виде

$$\Phi = \mu_0 i [R_2 \ln 8R_2 - R_1 \ln 8R_1 - (R_2 - R_1) \ln r - 2(R_2 - R_1)], \quad (2)$$

где r — радиус поперечного сечения контура;

$R_1 \approx 1400$ км — внутренний радиус зоны E ;

$R_2 \approx 350$ км — внешний радиус этой зоны.

В числовых значениях

$$\Phi = (42 - 6,08 \lg r)i \text{ вб},$$

Значение суммарного потока получается положительным даже при весьма больших сечениях токовых контуров. Так, при $r=1000$ м, $\Phi=23,76$ и вб, при $r=1000$ км, $\Phi=5,52$ и вб.

Направление суммарного магнитного потока можно определить с помощью рис. 1. Земля вращается с угловой скоростью $\omega=73 \cdot 10^{-6}$ 1/сек с запада на восток, вместе с ней движутся и разделенные под действием центробежной силы заряды. Наличие западного дрейфа свидетельствует о том, что зона E вращается медленнее, чем наружные оболочки Земли. Поэтому направление относительной скорости вращения зоны

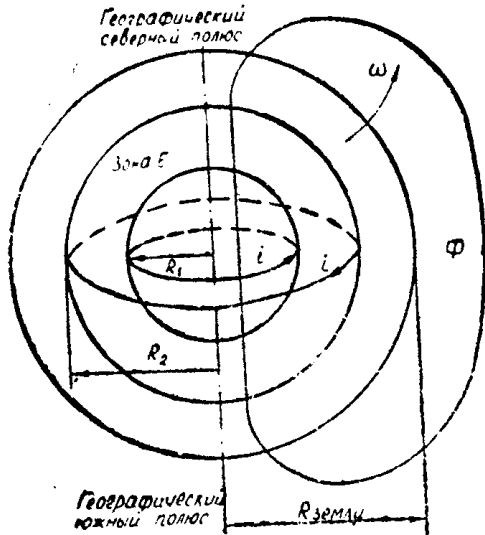


Рис. 1. Схема распределения магнитного поля Земли в соответствии с гравитационно-плазменной теорией.

E и направление тока, созданного положительными зарядами, будет с востока на запад. Движение электронов в том же направлении можно, в соответствии с принятым положительным направлением тока, рассматривать как ток противоположного направления. Суммарный магнитный поток Φ имеет направление внутри ядра Земли от северного географического полюса к южному, замыкаясь в околоземном пространстве в направлении, наблюдаемом в натуре: от южного географического полюса к северному.

При более точном расчете магнитного и электрического полей Земли следует учитывать, что положительные заряды, хотя и неравномерно, но распределены по всей поверхности зоны E , а не только в тонкой полоске вдоль экватора. Отрицательные заряды, почти не испытывающие центробежной силы, произвольно рассеяны в некотором объеме, прилегающем к внутренней границе зоны E . Поэтому основную роль в создании магнитного поля Земли играет, как было указано выше, ток, образуемый движением положительных зарядов. Ниже ограничимся расчетом поля этого тока.

Разделение зарядов и сосредоточение положительных зарядов на наружной границе зоны определяется центробежной силой

$$f = \frac{mv^2}{R} = \frac{4\pi^2 mR}{T^2}, \quad (3)$$

где v — линейная скорость,

$R = R_0 \cos \alpha$ — радиус кривизны траектории (рис. 2),

$R_0 = 3470$ км — наружный радиус зоны E ,

$T = 86400$ сек — время одного оборота Земли.

Предполагаем, что поверхностная плотность заряда σ в любой точ-

ке поверхности пропорциональна значению центробежной силы. Тогда, если обозначить плотность заряда в точках экватора через σ_0 , получим поверхностную плотность заряда в произвольной точке

$$\sigma = \sigma_0 \frac{f}{f_0} = \sigma_0 \frac{R}{R_0} = \sigma_0 \cos \alpha. \quad (4)$$

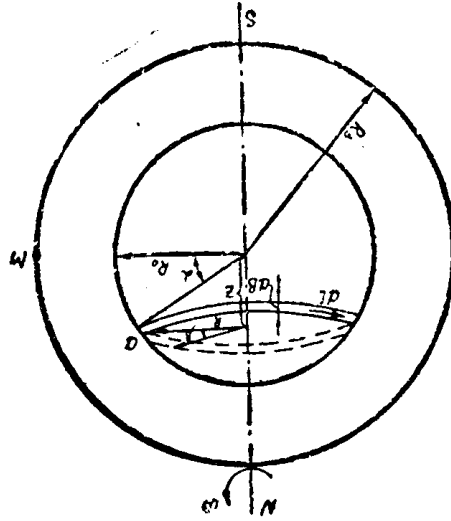


Рис. 2. Схематический разряд Земли (к расчету векторного магнитного потенциала).

Весь ток, образуемый движением этих зарядов, можно представить как множество линейных круговых токов di , каждый из которых определяется плотностью заряда и скоростью его движения, причем для суждения о токе, создающем магнитное поле, которое может наблюдаться на поверхности Земли, следует иметь в виду относительную скорость v_1 , определяемую по данным западного дрейфа. Зона E отстает в своем вращении от наружных слоев Земли на $0,02^\circ$ в год. Поэтому относительная скорость может быть определена как

$$v_1 = \frac{2\pi R \cdot 0,02}{360 \cdot 86400 \cdot 365} = \frac{v}{6,57 \cdot 10^6}.$$

Элементарный линейный ток

$$di = \sigma v_1 d\alpha = \frac{2\pi \cdot 10^{-6}}{6,57 T} \sigma_0 R_0^2 \cos^2 \alpha d\alpha. \quad (5)$$

Векторный магнитный потенциал dA в точке M на поверхности Земли ($R_3 = 6370$ км) от кругового элемента тока i определяется (рис. 2) как

$$dA = \frac{\mu_0 R di}{4\pi} \int_0^{2\pi} \frac{\cos \beta d\beta}{\sqrt{z^2 + R^2 + R_3^2 - 2R R_3 \cos \beta}}. \quad (6)$$

С применением эллиптических интегралов

$$dA = \frac{\mu_0 di}{2\pi} \sqrt{\frac{R_0 \cos \alpha}{R_3}} \cdot f(\kappa), \quad (7)$$

где

$$f(\kappa) = \left(\frac{2}{k} - \kappa \right) K - \frac{2}{k} E, \quad (8)$$

$$\begin{aligned}
\kappa^2 &= \frac{4R_3 R_0 \cos \alpha}{z^2 + (R_3 + R_0 \cos \alpha)^2} = \frac{4R_3 R_0 \cos \alpha}{R_3^2 + R_0^2 + (2R_3 + R_0 \cos \alpha)^2}; \\
z &= R_0 \sin \alpha; \\
K &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\gamma}{\sqrt{1 - \kappa^2 \sin^2 \gamma}}; \\
E &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - \kappa^2 \sin^2 \gamma} d\gamma; \\
\gamma &= \frac{1}{2} (\beta - \pi).
\end{aligned} \tag{9}$$

В числах

$$\kappa^2 = \frac{88,6 \cos \alpha}{52,65 + 44,3 \cos \alpha}.$$

Векторный магнитный потенциал в точке M (рис. 2) от полного тока, образуемого положительными зарядами, расположенными из наружной поверхности зоны E ,

$$\begin{aligned}
A &= 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\mu_0 di}{2\pi} \sqrt{\frac{R_0 \cos \alpha}{R_3}} \cdot f(\kappa) = \\
&= \frac{2\mu_0 \cdot 10^{-6}}{6,57 T} \sqrt{\frac{R_0}{R_3}} \cdot R_0^2 \sigma_0 \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\kappa) \cdot (\cos \alpha)^{2,5} d\alpha,
\end{aligned} \tag{10}$$

что после подстановки числовых значений составит

$$A = 38,3 \cdot 10^{-6} \sigma_0 \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\kappa) (\cos \alpha)^{2,5} d\alpha. \tag{10 а}$$

Напряженность магнитного поля на поверхности Земли в точках экватора

$$H_0 = \left[\frac{1}{\mu_0 R} \frac{v(RA)}{vR} \right]_{R=R_3}. \tag{11}$$

Выражения (10а) и (11) были переданы на ЭВМ «Проминь». Расчет проводился на двух совместно работающих машинах, одна из которых определяла эллиптические интегралы K и E , а вторая производила остальные вычисления.

Для произвольно заданного значения $\sigma'_0 = 10^{-3} \text{ к/м}^2$ вычислена зависимость $H'(R)$ при изменении R от 6200 до 6600 км с интервалами по 20 км, для каждого из которых получено среднее значение H' . Зависимость $H'(R)$, построенная графически, получилась почти прямолинейной (рис. 3). При $\sigma'_0 = 10^{-3} \text{ к/м}^2$ напряженность магнитного поля на поверхности Земли в точках экватора H_0^1 получилась равной 6,35 а/м. По данным же геофизиков эта напряженность $H_0 = 0,25 \text{ эрст} = 19,9 \text{ а/м}$.

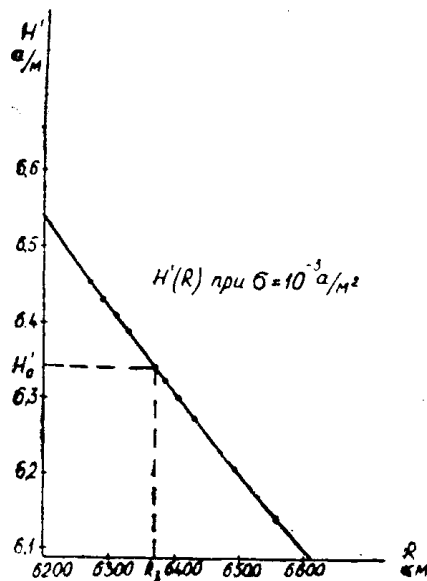


Рис. 3. Зависимость $H'(R)$ при поверхностной плотности заряда $\sigma_0 = 10^{-3} \text{ к/м}^2$.

Для получения такой напряженности поверхностная плотность заряда в экваториальной области зоны E должна быть

$$\sigma_0 = \sigma_0' \frac{H_0}{H_0'} = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ к.}$$

При такой поверхностной плотности заряда полный заряд q , распределенный по поверхности зоны E , будет равен огромной величине:

$$q = \int_0^\pi \sigma \cdot 2\pi R R_0 d\alpha = \sigma_0 \cdot 2\pi R_0^2 \int_0^\pi \cos^2 \alpha d\alpha = \pi^2 R_0 \sigma_0 = 37,4 \cdot 10^{10} \text{ к,}$$

причем заряд положительный.

Напряженность же электрического поля на поверхности Земли, в соответствии с теоремой Гаусса, определяется полным зарядом Земли, который по [2] составляет $5,4 \cdot 10^5 \text{ к}$, причем заряд отрицательный. Вертикальная составляющая напряженности электрического поля на поверхности Земли колеблется по [3] в пределах $3 \div 100 \text{ в/м}$.

Вероятно, наличие отрицательного заряда Земли можно было бы объяснить с помощью следующей гипотезы: суммарный заряд зоны E близок к нулю, но заряды этой зоны разделены таким образом, что по поверхности ее расположен большой положительный заряд. Поэтому представляется возможным предположить, что электроны, возникающие в ионосфере благодаря поглощению ультрафиолетовых лучей Солнца, притягиваются к этому положительному заряду и оседают на поверхности Земли. В результате поверхностный заряд Земли оказывается отрицательным.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Воробьев. Геология и Геофизика. 12, 1970.
2. Б. М. Яновский. «Земной магнетизм». М., 1953.
3. Н. В. Красногорская. «Исследование электричества, облаков, осадков». Автореферат докторской диссертации. М., 1968.