

25645.137-86



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПОЛЕ МАГНИТНОЕ МЕЖПЛАНЕТНОЕ

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
НЕРЕГУЛЯРНОГО ПОЛЯ

ГОСТ 25645.137-86

Издание официальное

3
Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТАМ



ИСПОЛНИТЕЛИ

С. И. Авдюшин, д-р техн. наук; **Ю. А. Винтенко**, канд. техн. наук; **Е. В. Горчаков**, д-р физ.-мат. наук; **В. И. Домрин**, канд. физ.-мат. наук; **Е. Г. Ерошенко**, канд. физ.-мат. наук; **Г. А. Жеребцов**, д-р физ.-мат. наук; **И. П. Иваненко**, д-р физ.-мат. наук; **В. А. Коваленко**, канд. физ.-мат. наук; **Н. П. Коржов**, **Е. Н. Лесновский**, канд. техн. наук; **С. А. Мартыанов**, канд. физ.-мат. наук; **В. В. Мигулин**, чл.-кор. АН СССР; **И. Я. Ремизов**, канд. техн. наук; **Н. М. Руднева**, канд. физ.-мат. наук; **П. М. Свидский**, канд. физ.-мат. наук; **Л. Н. Степанова**; **И. Б. Теплов**, д-р физ.-мат. наук; **М. В. Терновская**, канд. физ.-мат. наук

СОГЛАСОВАНО с Государственной службой стандартных справочных данных (протокол от 11 ноября 1985 г. № 22)

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 марта 1986 г. № 715

ПОЛЕ МАГНИТНОЕ МЕЖПЛАНЕТНОЕ

Пространственно-временные характеристики
нерегулярного поля

Interplanetary magnetic field Space-time
features of irregular field

ГОСТ

25645.137-86

ОКСТУ 0080

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 марта
1986 г. № 715 срок введения установлен

с 01.07.87

1. Настоящий стандарт устанавливает пространственно-временные характеристики нерегулярного межпланетного магнитного поля (ММП) в плоскости эклиптики на гелиоцентрических расстояниях от 0,5 до 1,5 астрономических единиц (а. е.).

Стандарт предназначен для использования в расчетах при определении условий функционирования технических устройств в космическом пространстве и для оценки времени диффузии частиц высоких энергий в межпланетном пространстве.

2. Пространственно-временными характеристиками нерегулярного ММП являются зависимости спектральной плотности магнитной индукции нерегулярного ММП от координат и времени в диапазоне частот колебаний от 10^{-5} до 1 Гц.

3. Индукцию нерегулярного ММП $\vec{B}^{st}(\vec{r}, t)$ в сферической гелиоцентрической системе координат представляют в виде радиальной $B_r^{st}(\vec{r}, t)$, меридиональной $B_\theta^{st}(\vec{r}, t)$ и азимутальной $B_\varphi^{st}(\vec{r}, t)$ составляющих.

4. Спектральные плотности составляющих индукции нерегулярного ММП определяют по формулам:

$$P_r(\vec{r}, t, f) = 2 \int_0^\infty B_r^{st}(\vec{r}, t) B_r^{st}(\vec{r}, t + \tau) e^{2\pi i f \tau} d\tau, \quad (1)$$

$$P_\theta(\vec{r}, t, f) = 2 \int_0^\infty B_\theta^{st}(\vec{r}, t) B_\theta^{st}(\vec{r}, t + \tau) e^{2\pi i f \tau} d\tau, \quad (2)$$



$$P_{\varphi}(\vec{r}, t, f) = 2 \int_0^{\infty} B_{\varphi}^{2t}(\vec{r}, t) B_{\varphi}^{2t}(\vec{r}, t + \tau) e^{2\pi i f \tau} d\tau, \quad (3)$$

где $P_r(\vec{r}, t, f)$; $P_{\theta}(\vec{r}, t, f)$; $P_{\varphi}(\vec{r}, t, f)$ — спектральные плотности составляющих индукции нерегулярного ММП, нТл²/Гц;

f — частота колебаний, Гц;

τ — время между измерениями, с;

\vec{r} — радиус-вектор точки наблюдения, а. е.;

t — время, с.

5. Спектральную плотность отклонения абсолютного значения индукции ММП от абсолютного значения индукции регулярного ММП $P_{\Delta}(\vec{r}, t, f)$, нТл²/Гц, вычисляют по формуле

$$P_{\Delta}(\vec{r}, t, f) = 2 \int_0^{\infty} [B^2(\vec{r}, t) - B(\vec{r}, t)] [B^2(\vec{r}, t + \tau) - B(\vec{r}, t + \tau)] e^{2\pi i f \tau} d\tau, \quad (4)$$

где $B^2(\vec{r}, t)$ — абсолютное значение индукции ММП, нТл;

$B(\vec{r}, t)$ — абсолютное значение индукции регулярного ММП, нТл.

6. Для определения условий функционирования технических устройств спектральные плотности составляющих нерегулярного ММП вычисляют по формулам:

$$P_r(\vec{r}, t, f) = c_r(t) \left(\frac{r_0}{r}\right)^{2k} \left(\frac{f_0}{f}\right), \quad (5)$$

$$P_{\theta}(\vec{r}, t, f) = c_{\theta}(t) \left(\frac{r_0}{r}\right)^{2k} \left(\frac{f_0}{f}\right)^{\nu}, \quad (6)$$

$$P_{\varphi}(\vec{r}, t, f) = c_{\varphi}(t) \left(\frac{r_0}{r}\right)^{2k} \left(\frac{f_0}{f}\right)^{\nu}, \quad (7)$$

где ν, k — показатели степени; в расчетах принимают:

$\nu = 1 - 2$ со средним значением $\nu = 1,5$;

$k = 1,0 - 1,3$ со средним значением $k = 1,2$;

r_0 — гелиоцентрическое расстояние, равное 1 а. е.;

f_0 — фиксированная частота колебаний, равная 1 Гц;

$c_r(t)$, $c_{\theta}(t)$, $c_{\varphi}(t)$ — коэффициенты пропорциональности.

При оценочных расчетах, проводимых на ранних стадиях проектирования технических устройств, следует учитывать характерные зависимости спектральных плотностей составляющих нерегулярного ММП от частоты колебаний, приведенные в справочном приложении.

7. Спектральную плотность отклонения абсолютного значения индукции ММП от абсолютного значения индукции регулярного ММП вычисляют по формуле

$$P_B(\vec{r}, t, f) = c_B(t) \left(\frac{r_0}{r}\right)^{2k} \left(\frac{f_0}{f}\right)^v. \quad (8)$$

8. Коэффициенты $c_B(t)$, $c_r(t)$, $c_\varphi(t)$, $c_\theta(t)$, нТл²/Гц, определяют из условий:

$$c_B(t) = \frac{[B^2(\vec{r}, t) - \bar{B}(\vec{r}, t)]^2}{\left(\frac{r_0}{r}\right)^{2k} \int_{f_{\min}}^{f_{\max}} \left(\frac{f_0}{f}\right)^v df}, \quad (9)$$

$$c_r(t) = \frac{[B_r^{st}(\vec{r}, t)]^2}{\left(\frac{r_0}{r}\right)^{2k} \int_{f_{\min}}^{f_{\max}} \left(\frac{f_0}{f}\right)^v df}, \quad (10)$$

$$c_\theta(t) = \frac{[B_\theta^{st}(\vec{r}, t)]^2}{\left(\frac{r_0}{r}\right)^{2k} \int_{f_{\min}}^{f_{\max}} \left(\frac{f_0}{f}\right)^v df}, \quad (11)$$

$$c_\varphi(t) = \frac{[B_\varphi^{st}(\vec{r}, t)]^2}{\left(\frac{r_0}{r}\right)^{2k} \int_{f_{\min}}^{f_{\max}} \left(\frac{f_0}{f}\right)^v df}, \quad (12)$$

где f_{\min} — минимальная частота колебаний, равная 10^{-5} Гц;
 f_{\max} — максимальная частота колебаний, равная 1 Гц.

При оценочных расчетах принимают $c_\varphi(t) = c_\theta(t) = \frac{1+v}{2} c_r(t)$,

где $c_r(t)$ и $c_B(t)$ выбирают из следующих диапазонов:

$$2 \cdot 10^6 \leq c_r(t) \leq 3 \cdot 10^7 \text{ нТл}^2/\text{Гц},$$

$$1 \cdot 10^9 \leq c_B(t) \leq 1,5 \cdot 10^9 \text{ нТл}^2/\text{Гц}.$$

9. При частотах $f \leq 2 \cdot 10^{-5}$ Гц нерегулярное ММП поляризовано в плоскости эклиптики.

При частотах $2 \cdot 10^{-5} \leq f \leq 2 \cdot 10^{-3}$ Гц нерегулярное ММП поляризовано в плоскости, перпендикулярной вектору индукции регулярного ММП $\vec{B}(\vec{r}, t)$.

10. Частота колебаний f связана с пространственным масштабом нерегулярного ММП L зависимостью, вычисляемой по формуле

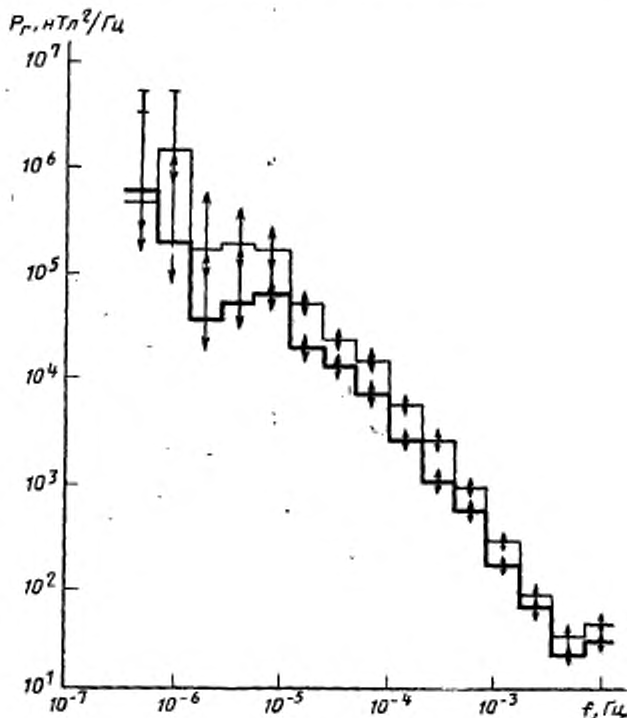
$$L = \frac{V}{2\pi f}, \quad (13)$$

где V — средняя скорость солнечного ветра, м/с, — по ГОСТ 25645.130—86. Время усреднения берется в зависимости от частоты колебаний f .

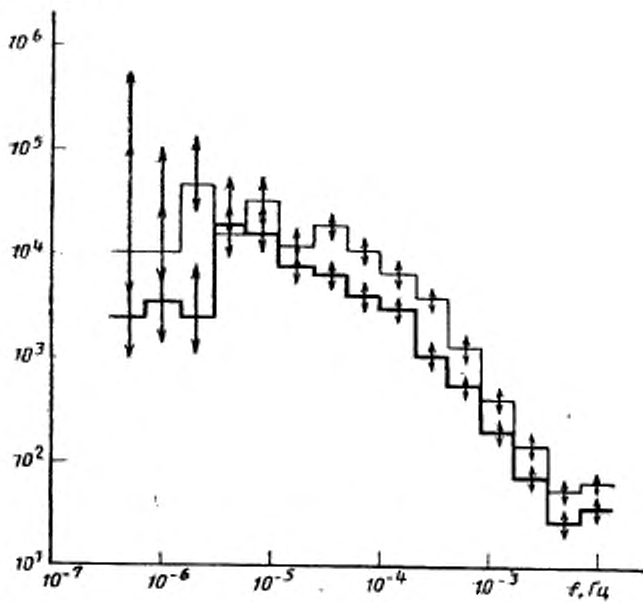
ХАРАКТЕРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ
СОСТАВЛЯЮЩИХ НЕРЕГУЛЯРНОГО ММП

На черт. 1—3 представлены характерные зависимости спектральных плотностей составляющих нерегулярного ММП P_r , P_B , P_f от частоты, усредненные за месяц.

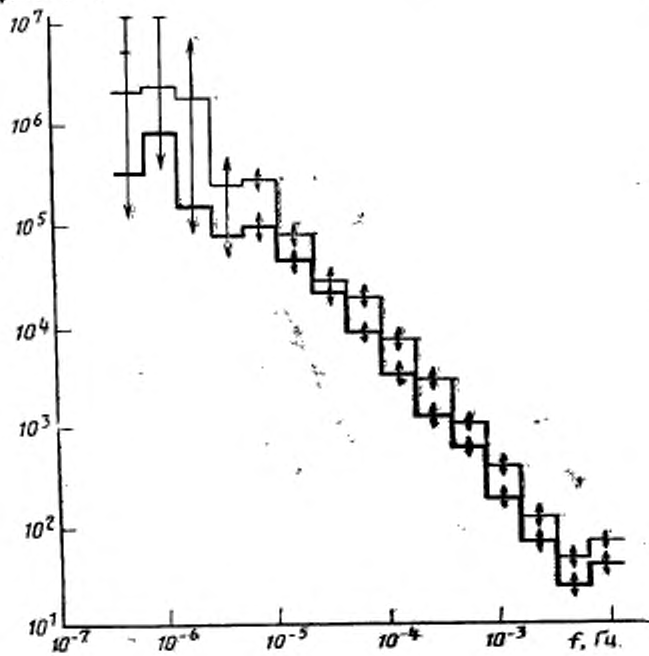
На черт. 4 представлены характерные зависимости спектральной плотности нерегулярного ММП P_B от частоты, усредненные за месяц.



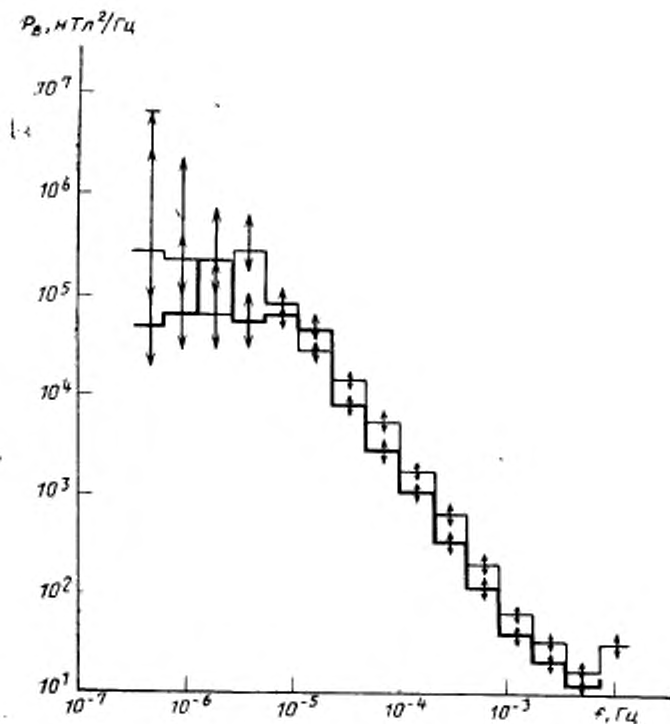
Черт. 1

$P_{\theta}, \text{нТл}^2/\text{Гц}$ 

Депт. 2

$P_{\phi}, \text{нТн}^2/\text{Гц}$ 

Черт. 3.



Черт. 4

Примечания:

1. Тонкая линия соответствует 1 а.е.
2. Толстая линия соответствует 1,5 а.е.
3. Вертикальные стрелки — пределы погрешностей измерений.

Редактор *А. И. Ломина*
Технический редактор *Н. В. Белякова*
Корректор *В. Ф. Малютина*

Сдано в наб. 16.04.86 Подп. в печ. 26.06.86 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отг. 0,41 уч.-изд. л.
Тир. 6.000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопроспектский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 2189