

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

# ПОЛЕ МАГНИТНОЕ МЕЖПЛАНЕТНОЕ

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕРЕГУЛЯРНОГО ПОЛЯ

**FOCT 25645.137-86** 

Издание официальное

### **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. Мартьянов, канд. физ.-мат. наук; В. В. Мигулин, чл.-кор. АН СССС, 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

### ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

#### ПОЛЕ МАГНИТНОЕ МЕЖПЛАНЕТНОЕ

## Пространственно-временные характеристики нерегулярного поля

ΓΟCT 25645.137—86

Interplanetary magnetic field. Space-time features of irregular field

OKCTV 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 дизпазоне частот колебаний от 10<sup>−5</sup> до 1 Гп.
- 3. Индукцию нерегулярного ММП  $\vec{B}^{st}(\vec{r}, t)$  в сферической гелиоцентрической системе координат представляют в виде радиальной  $\vec{B}^{st}_{\theta}(\vec{r}, t)$ , меридиональной  $\vec{B}^{st}_{\theta}(\vec{r}, t)$  и азимутальной  $\vec{B}^{st}_{\phi}(\vec{r}, t)$  составляющих.
- 4. Спектральные плотности составляющих индукции нерегулярного ММП определяют по формулам:

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

$$P_{\theta}(\vec{r}, t, f) = 2 \int_{0}^{\infty} B_{\theta}^{st}(\vec{r}, t) B_{\theta}^{st}(\vec{r}, t+\tau) e^{2\pi i f \tau} d\tau, \qquad (2)$$

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



$$\vec{P_{\varphi}(r, t, f)} = 2 \int_{0}^{\infty} B_{\varphi}^{st}(\vec{r}, t) B_{\varphi}^{st}(\vec{r}, t+\tau) e^{2\pi i f \tau} d\tau, \qquad (3)$$

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, нТл<sup>2</sup>/ $\Gamma$ ц;

f — частота колебаний, Гц;

т - время между измерениями, с;

r — радиус-вектор точки наблюдения, а. е.:

t — время, с.

5. Спектральную плотность отклонения абсолютного значения индукции ММП от абсолютного значения индукции регулярного ММП  $P_{\rm B}(r,t,f)$ , н ${\rm Tn^2/\Gamma}$ ц, вычисляют по формуле

$$P_{B}(\vec{r}, t, f) = 2\int_{0}^{\infty} [B^{2}(\vec{r}, t) - B(\vec{r}, t)] [B^{2}(\vec{r}, t+\tau) - B(\vec{r}, t+\tau)] e^{2\pi i f \tau}, (4)$$

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:

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

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

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

где v, k — показатели степени; в расчетах принимают: v=1-2 со средним значением v=1.5;

k=1,0-1,3 со средним значением k=1,2;

 $r_0$  — гелиоцентрическое расстояние, равное

 $f_0$  — фиксированная частота колебаний, равная 1  $\Gamma_{\Pi}$ ;

 $c_r(t)$ ,  $c_{_{\Theta}}(t)$ ,  $c_{_{_{\Theta}}}(t)$  — 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

$$P_{\rm B}(\vec{r}, t, f) = c_{\rm B}(t) \left(\frac{r_0}{r}\right)^{2k} \left(\frac{f_0}{f}\right)^{\nu}$$
 (8)

8. Қоэффициенты  $c_{\rm B}(t),\;c_{r}(t),\;c_{\varphi}(t),\;c_{\Theta}(t),\;{\rm нТл^2/\Gamma ц},\;{\rm определя-}$  вот из условий:

$$c_{B}(t) = \frac{[B^{\Sigma}(\vec{r}, t) - B(\vec{r}, t)]^{2}}{\left(\frac{r_{0}}{r}\right)^{2k} \int_{f_{\min}}^{f_{\max}} \left(\frac{f_{0}}{f}\right)^{v} df},$$
(9)

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

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

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

тде  $f_{\min}$  — минимальная частота колебаний, равная  $10^{-5}$   $\Gamma$ ц;  $f_{\max}$  — максимальная частота колебаний, равная 1  $\Gamma$ ц. При оценочных расчетах принимают  $c_{\varphi}(t) = c_{\theta}(t) = \frac{1+\nu}{2}$   $c_{r}(t)$ ,

где  $c_r(t)$  и  $c_{
m B}(t)$  выбирают из следующих диапазонов:

$$2 \cdot 10^6 \leqslant c_r(t) \leqslant 3 \cdot 10^7 \text{ нТ } \pi^2/\Gamma \text{ ц,}$$
  
 $1 \cdot 10^6 \leqslant c_B(t) \leqslant 1,5 \cdot 10^7 \text{ нТ } \pi^2/\Gamma \text{ ц.}$ 

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

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

## CTP. 4 FOCT 25645.137-86

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

$$L = \frac{V}{2\pi f},\tag{13}$$

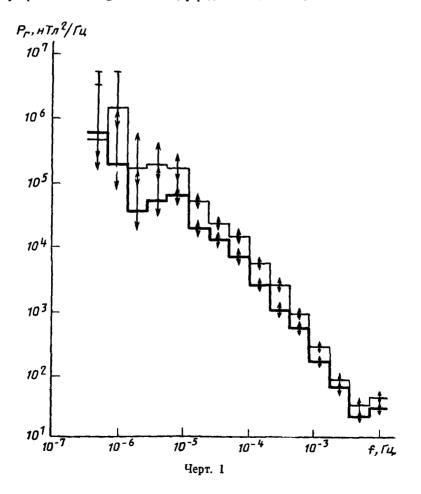
где V — средняя скорость солнечного ветра, м/с, — по ГОСТ 25645.130—86. Время усреднения берется в зависимости от частоты колебаний f.

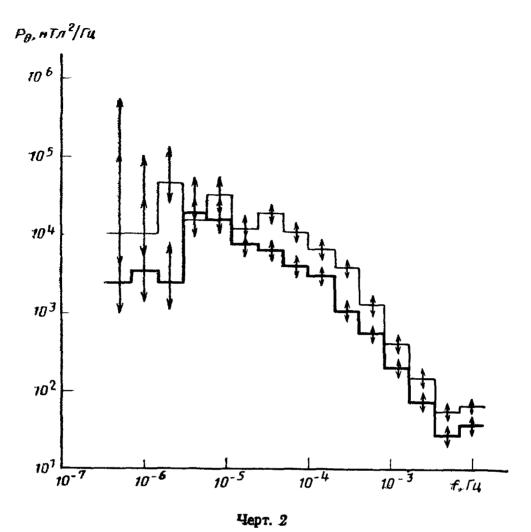
ПРИЛОЖЕНИЕ Справочное

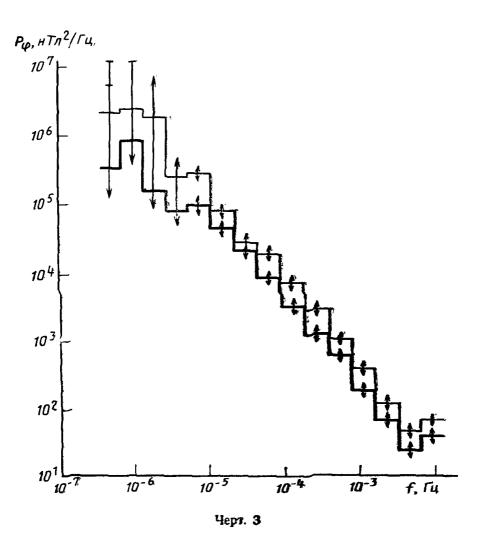
## ХАРАКТЕРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ СОСТАВЛЯЮЩИХ НЕРЕГУЛЯРНОГО ММП

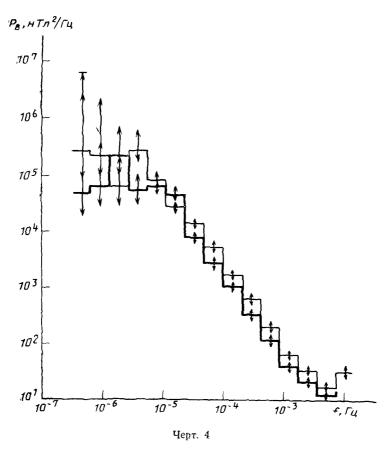
На черт. 1—3 представлены характерные зависимости спектральных плотностей составляющих нерегулярного ММП  $P_r$ ,  $P_\Theta$   $P_\varphi$  от частоты, усредненные за месяц.

На черт. 4 представлены характерные зависимости спектральной плотности нерегулярного ММП  $P_{\rm B}$  от частоты, усредненные за месяц.









- 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. в. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,41 уч.-изд. л. Тир. 6.000