



25645.137-86

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

# ПОЛЕ МАГНИТНОЕ МЕЖПЛАНЕТНОЕ

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
НЕРЕГУЛЯРНОГО ПОЛЯ

ГОСТ 25645.137-86

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТАМ

МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



ГОСТ 25645.137-86, Поле магнитное межпланетное. Пространственно-временные характеристики нерегулярного поля  
Interplanetary magnetic field. Space-time features of irregular field

## **ИСПОЛНИТЕЛИ**

**С. И. Авадюшин**, д-р техн. наук; **Ю. А. Виятенко**, 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. Иванов**, 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 СССР; **И. Я. Ремизов**, канд. техн. наук; **Н. М. Руднева**, канд. физ.-мат. наук; **П. М. Сви́дский**, 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:

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

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

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



©Издательство стандартов, 1986

2—2189

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

где  $P_r(\vec{r}, t, f)$ ;  $P_{\theta}(\vec{r}, t, f)$ ;  $P_{\tau}(\vec{r}, t, f)$  — спектральные плотности составляющих индукции нерегулярного ММП, нТл<sup>2</sup>/Гц;

$f$  — частота колебаний, Гц;

$\tau$  — 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  $P_{\Delta}(\vec{r}, t, f)$ , нТл<sup>2</sup>/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:

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

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

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

где  $\nu, k$  — 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;

$c_r(t)$ ,  $c_{\theta}(t)$ ,  $c_{\tau}(t)$  — 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  $c_B(t)$ ,  $c_r(t)$ ,  $c_\varphi(t)$ ,  $c_\theta(t)$ , нТл<sup>2</sup>/Гц, определяют из условий:

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

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

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

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

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

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

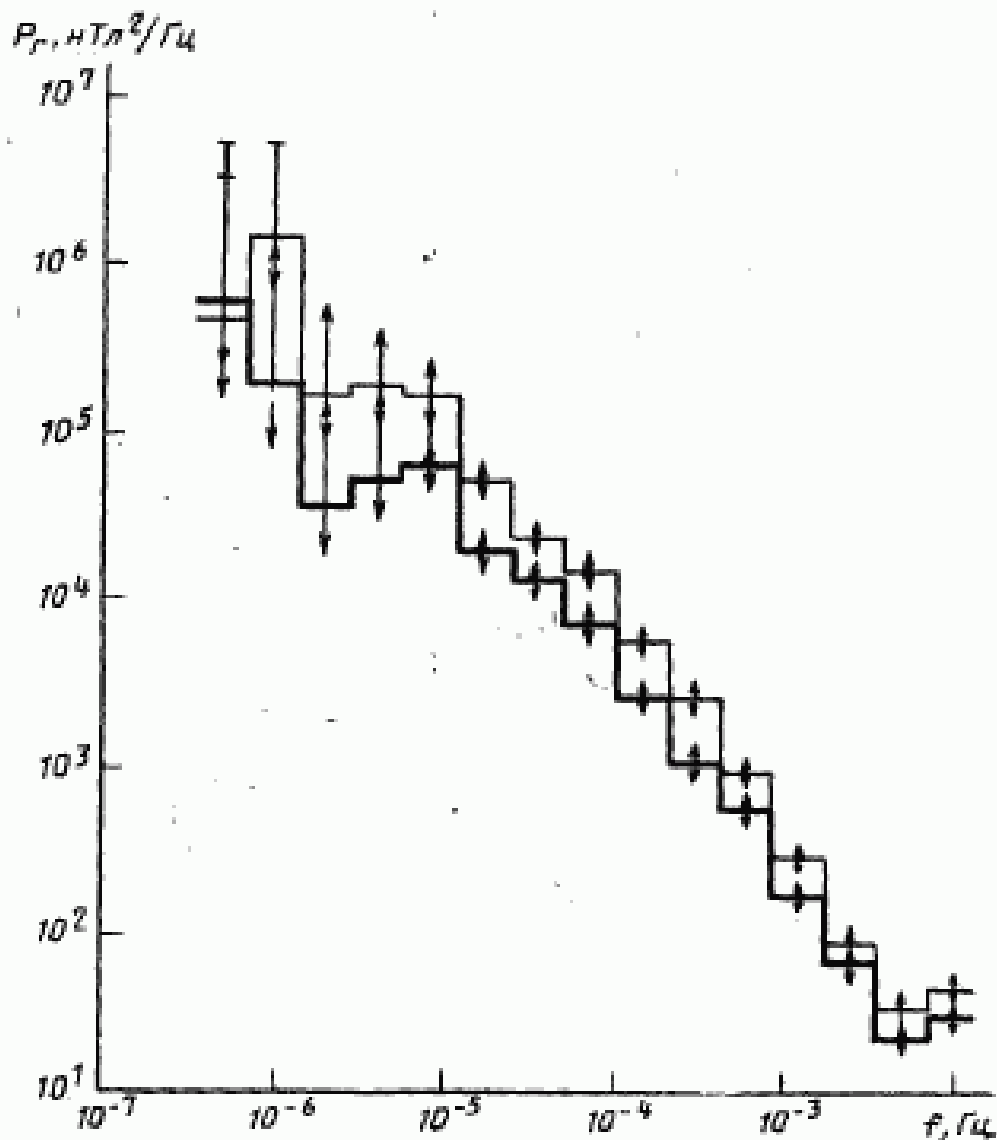
где  $V$  — средняя скорость солнечного ветра, м/с, — по ГОСТ 25645.130—86. Время усреднения берется в зависимости от частоты колебаний  $f$ .

ПРИЛОЖЕНИЕ  
Справочное

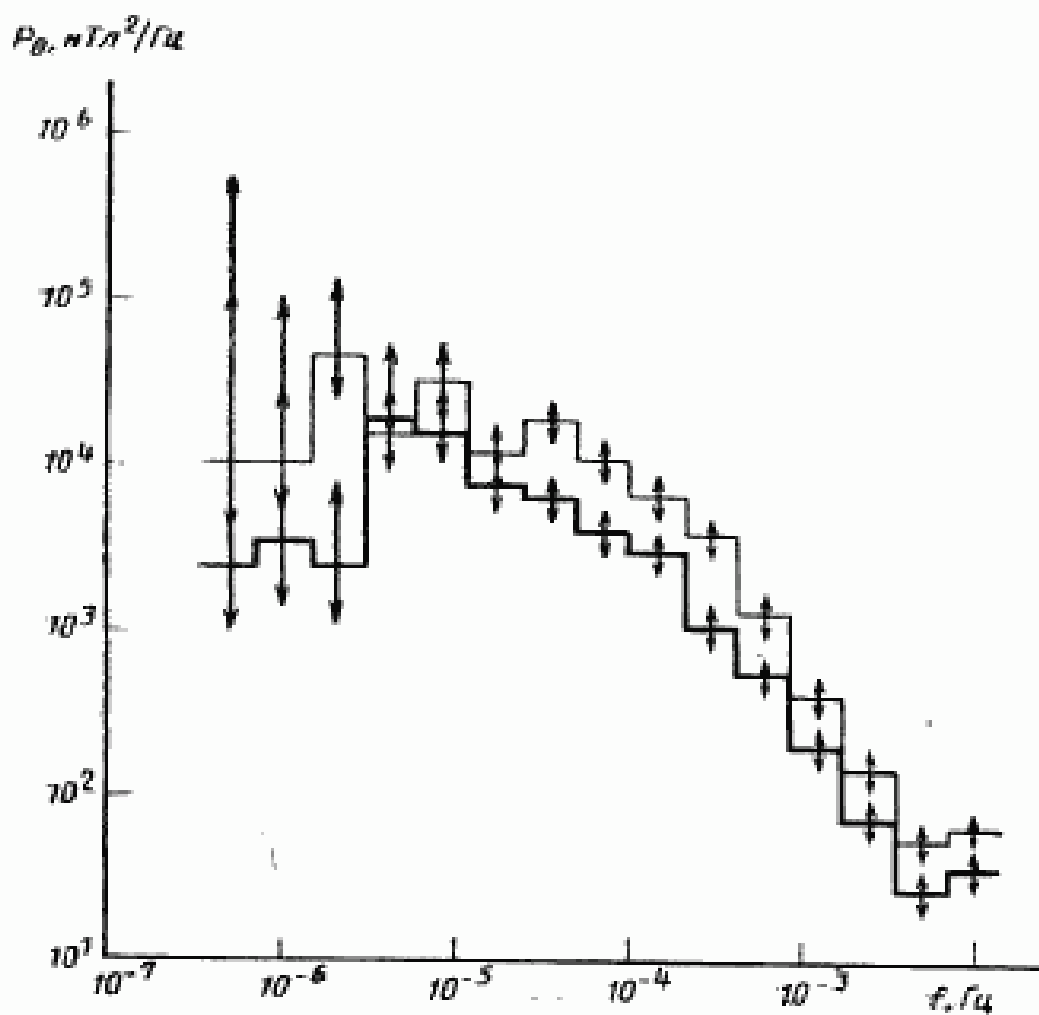
**ХАРАКТЕРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ  
СОСТАВЛЯЮЩИХ НЕРЕГУЛЯРНОГО ММП**

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

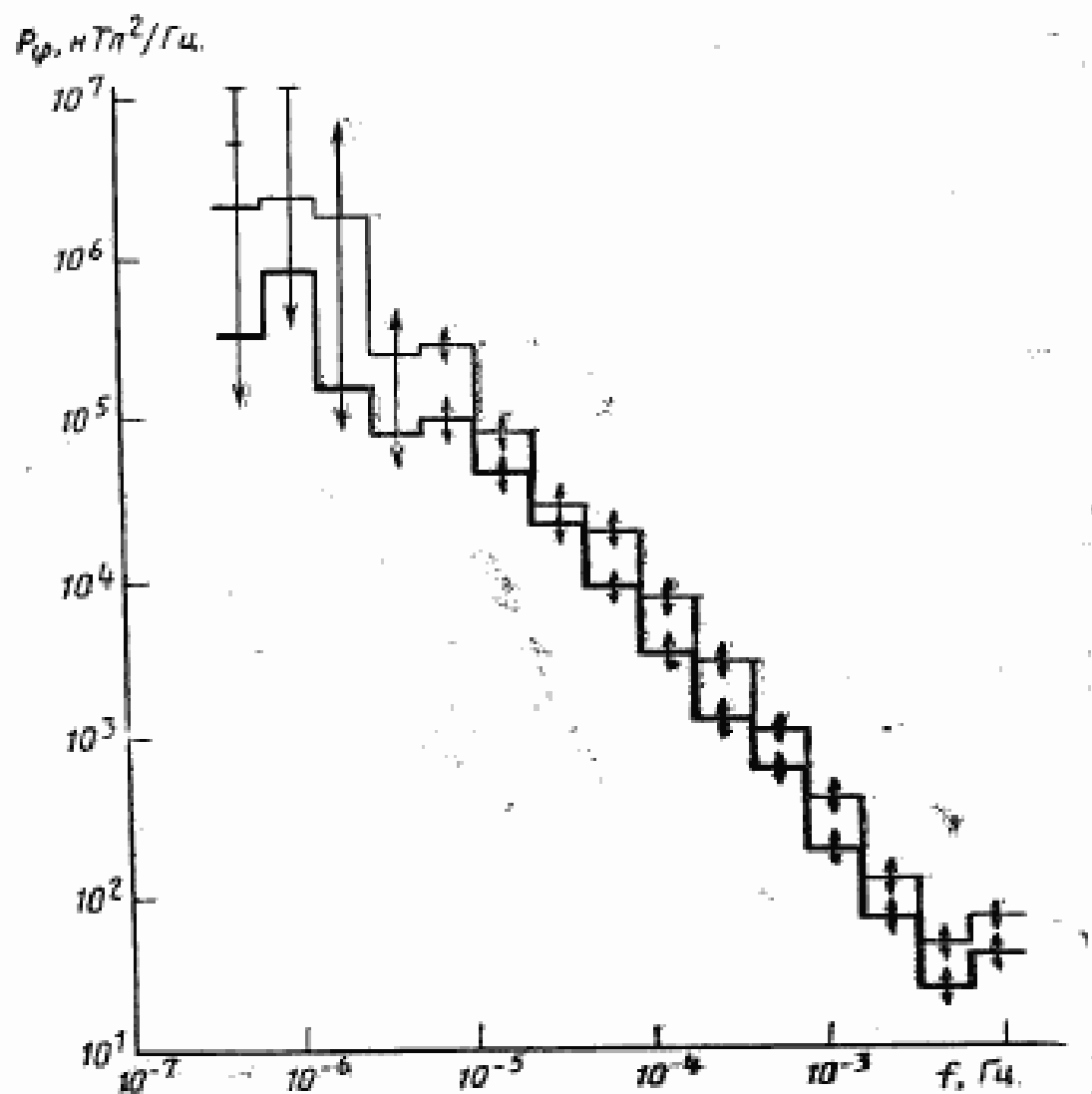
На черт. 4 представлены характерные зависимости спектральной плотности нерегулярного ММП  $P_B$  от частоты, усредненные за месяц.



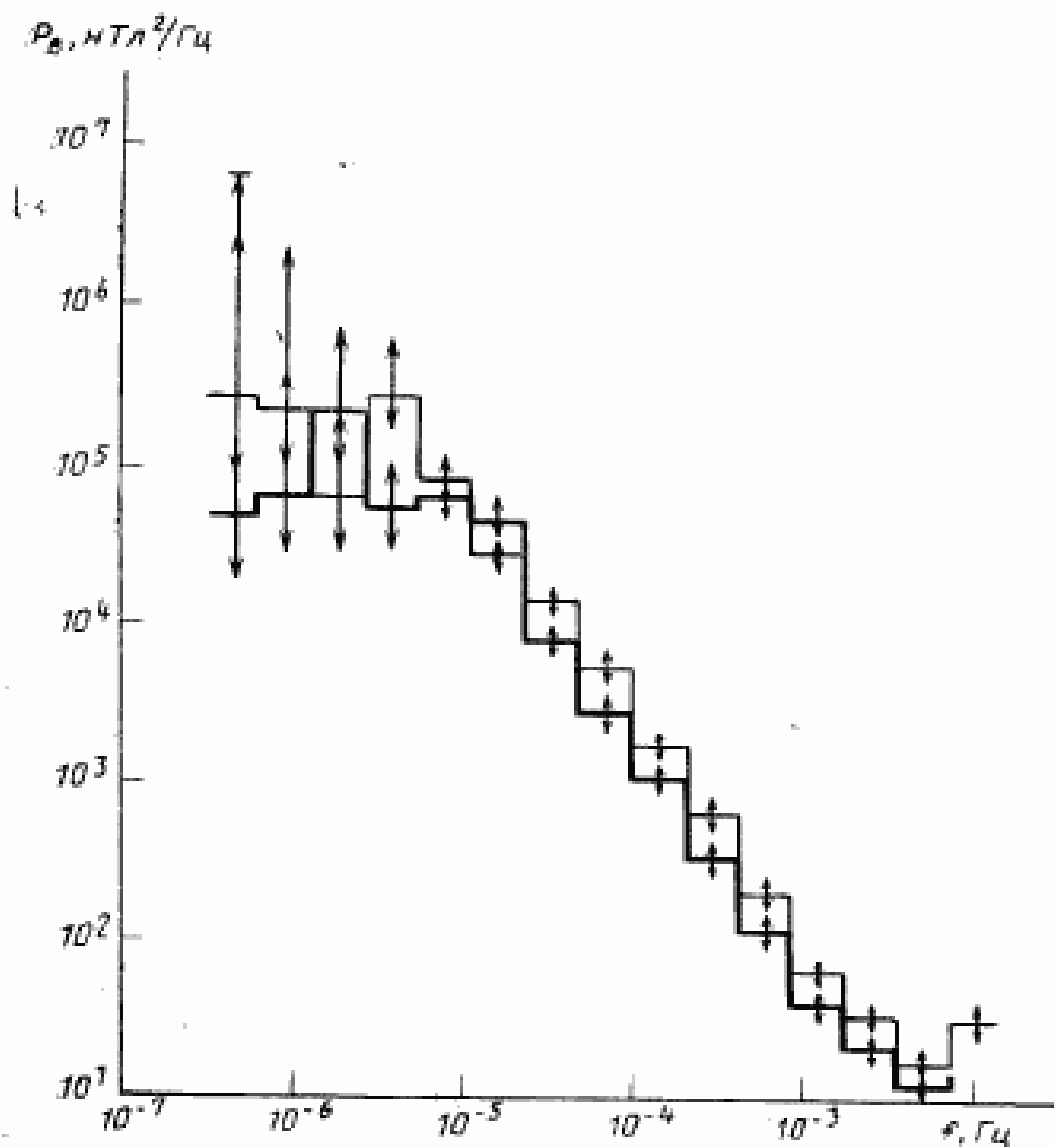
Черт. 1



Черт. 2



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. Малюгина*

Сдано в наб. 16.04.85 Подп. в печ. 26.06.85 0,75 усл. в. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,41 уч.-изд. л.  
Тир. 6000 Цена 3 коп.

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