

25645.121-85



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
С О Ю З А С С Р

# ПРОНИКНОВЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ В МАГНИТОСФЕРУ ЗЕМЛИ

ГРАНИЦА ПРОНИКНОВЕНИЯ ПРОТОНОВ

ГОСТ 25645.121-85

Издание официальное

Цена 3 коп.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва

**GOST**  
СТАНДАРТЫ

ГОСТ 25645.121-85, Проникновение космических лучей в магнитосферу земли. Граница проникновения протонов  
Penetration of cosmic rays into Earth's magnetosphere. Boundary penetration of protons



## **ИСПОЛНИТЕЛИ**

С. И. Аядюшин, д-р техн. наук; Е. В. Горчаков, д-р физ.-мат. наук;  
А. И. Григорьев, д-р мед. наук; Л. А. Дарчиева; Т. А. Иванова, канд. физ.-  
мат. наук; Е. Е. Ковалев, д-р техн. наук; А. В. Коломенский, канд. техн.  
наук; С. Н. Кузнецов, д-р физ.-мат. наук; Е. Н. Лесновский, канд. техн.  
наук; В. М. Ломанин, канд. техн. наук; В. Н. Никитинский; Н. К. Переяслова,  
канд. физ.-мат. наук; И. Е. Петренко; В. М. Петров, канд. физ.-мат. наук;  
И. Г. Пыхова; И. Я. Ремизов, канд. техн. наук; Э. Н. Сосновец, канд. физ.-  
мат. наук; В. И. Степанни, канд. техн. наук; Л. В. Тьерская, канд. физ.-мат.  
наук; И. Б. Теплов, д-р физ.-мат. наук; М. В. Терновская, канд. физ.-мат.  
наук

**СОГЛАСОВАНО** с Государственной службой стандартных справоч-  
ных данных [протокол от 13 июня 1985 г. № 17]

**УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государствен-  
ного комитета СССР по стандартам от 24 октября 1985 г. № 3383

1



**ПРОНИКНОВЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ  
ЛУЧЕЙ В МАГНИТОСФЕРУ ЗЕМЛИ  
ГРАНИЦА ПРОНИКНОВЕНИЯ ПРОТОНОВ**Penetration of cosmic rays into Earth's  
magnetosphere. Boundary penetration of protons**ГОСТ  
25645.121-85**

ОКСТУ 0080

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24 октября  
1985 г. № 3383 срок введения установленс 01.01.87

Настоящий стандарт устанавливает зависимости положения границы проникновения протонов космических лучей с энергией свыше 1 МэВ в магнитосферу Земли от уровня геомагнитной активности и местного магнитного времени для интервала высот от 500 до 1500 км.

Стандарт предназначен для использования в расчетах потоков космических лучей, воздействующих на технические устройства, биологические и другие объекты в космическом пространстве.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения приведены в справочном приложении.

**1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. За границу проникновения протонов космических лучей с энергией свыше 1 МэВ в магнитосферу Земли (далее — граница проникновения) принята минимальная инвариантная геомагнит-

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



© Издательство стандартов, 1986



ная широта  $\Delta_n$ , которой достигают эти протоны для интервала высот от 500 до 1500 км по вертикальному направлению.

Примечание. Определяемая граница проникновения соответствует началу спада плотности потока протонов космических лучей от среднего уровня в области полярной шапки и аврорального овала.

1.2. Приведенные в стандарте формулы расчета обеспечивают погрешность определения границы проникновения  $\Delta_{\Delta n} = \pm 0,5^\circ$ .

1.3. За периоды спокойных геомагнитных условий приняты периоды длительностью не менее суток, для которых индекс геомагнитной активности  $K_p \leq 1+$ . Периоды, для которых  $K_p > 1+$ , приняты за возмущенные.

## 2. РАСЧЕТ ГРАНИЦЫ ПРОНИКНОВЕНИЯ ПРОТОНОВ В СПОКОЙНЫХ ГЕОМАГНИТНЫХ УСЛОВИЯХ

2.1. Границу проникновения протонов в спокойных геомагнитных условиях  $\Delta_{n,c}$  в градусах вычисляют по формуле

$$\Delta_{n,c} = 70,4 - 3,7 \cos\left(t_{MLT} \cdot \frac{\pi}{12}\right) + 0,8 \sin\left(t_{MLT} \cdot \frac{\pi}{12}\right) + 0,5 \cos\left(t_{MLT} \cdot \frac{\pi}{6}\right), \quad (1)$$

где  $t_{MLT}$  — местное магнитное время, ч.

2.2. В табл. 1 приведены значения  $\Delta_{n,c}$ , вычисленные по формуле (1) для целых значений  $t_{MLT}$  с интервалом 1 ч.

Таблица 1

Местное магнит- ное время $t_{MLT}$ , ч	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
$\Delta_{n,c}$	67°,2	67,5	67,9	68,4	69,0	69,8	70,6	71,7	72,6	73,6	74,2	74,5

Продолжение табл. 1

Местное магнит- ное время $t_{MLT}$ , ч	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
$\Delta_{n,c}$	74°,5	74,1	73,5	72,7	71,4	70,2	69,2	68,3	67,6	67,2	66,7	66,3



### 3. РАСЧЕТ ГРАНИЦЫ ПРОНИКНОВЕНИЯ ПРОТОНОВ В ВОЗМУЩЕННЫХ ГЕОМАГНИТНЫХ УСЛОВИЯХ

3.1. Границу проникновения протонов в возмущенных геомагнитных условиях  $\Lambda_{п.в}$  в градусах вычисляют по формуле

$$\Lambda_{п.в} = a + b \cdot AD, \quad (2)$$

где  $a$  и  $b$  — коэффициенты, определяемые по табл. 2 для восьми интервалов местного магнитного времени  $\Delta t_{MLT}$  от 00 до 24 ч;

$AD$  — параметр, вычисляемый по формуле

$$AD = \sqrt{D_{st}^2 + 0,02AE^2}, \quad (3)$$

где  $D_{st}$  и  $AE$  — среднечасовые индексы геомагнитной активности.

Таблица 2

Интервал местного магнитного времени $\Delta t_{MLT}$ , ч	Коэффициенты	
	$a$ , град	$b$ , град/нТл
Св. 00 до 03 включ.	66,9	—0,039
» 03 » 06 »	68,3	—0,039
» 06 » 09 »	74,6	—0,057
» 09 » 12 »	75,1	—0,046
» 12 » 15 »	75,1	—0,057
» 15 » 18 »	71,4	—0,065
» 18 » 21 »	67,8	—0,042
» 21 » 24 »	66,9	—0,039

3.2. В табл. 3 приведены значения  $\Lambda_{п.в}$ , вычисленные по формуле (2), при фиксированных значениях параметра  $AD$  для восьми интервалов местного магнитного времени  $\Delta t_{MLT}$ .

Таблица 3

Интервал местного магнитного времени $\Delta t_{MLT}$ , ч	Параметр $AD$ , нТл						
	0	50	100	150	200	250	300
Св. 00 до 03 включ.	66,9	64,9	63,0	61,1	59,1	57,2	55,2
» 03 » 06 »	68,3	66,4	64,4	62,5	60,5	58,5	56,6
» 06 » 09 »	74,6	71,8	68,9	66,1	63,3	60,4	57,5
» 09 » 12 »	75,1	72,8	70,5	68,2	65,9	63,6	61,3
» 12 » 15 »	75,1	72,3	69,4	66,6	63,7	60,9	58,0
» 15 » 18 »	71,4	68,2	64,9	61,7	58,4	55,2	51,9
» 18 » 21 »	67,8	65,7	63,6	61,5	59,4	57,3	55,2
» 21 » 24 »	66,9	64,9	63,0	61,1	59,1	57,2	55,2



ПРИЛОЖЕНИЕ  
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Обозначение	Пояснение
Инвариантная гео- магнитная широта Местное магнитное время	$\Lambda_m$ $t_{MLT}$	По ГОСТ 25645.116—84 Величина, равная углу между плоскостью геомагнитного меридиана, проходящего через Солнце, и плоскостью геомагнитного меридиана данной точки, отсчитываемому от антисолнечного направления против часовой стрелки, и измеряемая в часах. Примечание: 1 ч местного магнитного времени соответствует углу $15^\circ$
Квазилогарифмический планетарный трехчасо- вой индекс геомагнитной активности	$K_p$	Планетарный трехчасовой индекс геомагнитной активности, характеризующий возмущения магнитного поля Земли в интервале геомагнитных широт $40^\circ$ – $60^\circ$ и измеряемый в баллах от 0 до 9 по квазилогарифмической шкале
$AE$ -индекс	$AE$	Индекс, характеризующий возмущения геомагнитного поля в интервале геомагнитных широт $60^\circ$ – $70^\circ$ и измеряемый в нТл
$D_{st}$ -индекс	$D_{st}$	Индекс, характеризующий среднее по долготе изменение горизонтальной составляющей геомагнитного поля в интервале геомагнитных широт $10^\circ$ – $40^\circ$ и измеряемый в нТл



Редактор *М. В. Глушкова*  
Технический редактор *М. И. Максимова*  
Корректор *Л. А. Пономарева*

Сдано в наб. 11.10.85 Подп. и печ. 09.12.85 0,5 усл. в. л. 0,5 усл. кр.-отт. 0,29 уч.-изд. л.  
Тир. 4000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1459