



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР**

---

**ПРОНИКНОВЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ  
ЛУЧЕЙ В МАГНИТОСФЕРУ ЗЕМЛИ**

**ГРАНИЦА ПРОНИКНОВЕНИЯ ПРОТОНОВ**

**ГОСТ 25645.121-85**

**Издание официальное**

Цена 3 коп.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва**

## **ИСПОЛНИТЕЛИ**

**С. И. Авдюшин**, 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. Ломакин**, 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. Степакин**, канд. техн. наук; **Л. В. Тверская**, канд. физ.-мат. наук; **И. Б. Теплов**, д-р физ.-мат. наук; **М. В. Терновская**, канд. физ.-мат. наук

**СОГЛАСОВАНО** с Государственной службой стандартных справочных данных (протокол от 13 июня 1985 г. № 17)

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

**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**

ОКС ГУ 0080

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

с 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-



ная широта  $\Delta_{\text{п}}$ , 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  $\Delta_{\Delta_{\text{п}}} = \pm 0,5^\circ$ .

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  $\Delta_{\text{п.с}}$  в градусах вычисляют по формуле

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

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

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

Таблица 1

Местное магнитное время $t_{\text{MLT}}$ , ч	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
$\Delta_{\text{п.с}}$	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 магнитное время $t_{\text{MLT}}$ , ч	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
$\Delta_{\text{п.с}}$	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

## ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Обозначение	Пояснение
Инвариантная геомагнитная широта Местное магнитное время	$\Lambda_{\Pi}$ $t_{MLT}$	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 трехчасовой индекс геомагнитной активности	$K_p$	Планетарный трехчасовой индекс геомагнитной активности, характеризующий возмущения магнитного поля Земли в интервале геомагнитных широт $40 \div 60^{\circ}$ и измеряемый в баллах от 0 до 9 по квазилогарифмической шкале
AE-индекс	AE	Индекс, характеризующий возмущения геомагнитного поля в интервале геомагнитных широт $60 \div 70^{\circ}$ и измеряемый в нТл
$D_{st}$ -индекс	$D_{st}$	Индекс, характеризующий среднее по долготе изменение горизонтальной составляющей геомагнитного поля в интервале геомагнитных широт $10 \div 40^{\circ}$ и измеряемый в нТл

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

Сдано в наб 11 10 85 Подп в печ 09 12 85 0,5 усл п 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