ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ИЗЛУЧЕНИЕ СОЛНЕЧНОЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ ЖЕСТКОЕ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР

ГОСТ 25645.151—90

Издание официальное

20 коп. БЗ 10—90/813

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 629.78:006.354 Группа Т27

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ИЗЛУЧЕНИЕ СОЛНЕЧНОЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ ЖЕСТКОЕ

Энергетический спектр

Solar hard X-rays.
Energy spectrum

ГОСТ
25645.151—90

ОКСТУ 0080

Дата введения 01.01.92

Настоящий стандарт устанавливает модель распределения плотности потока фотонов и плотности потока энергии жесткого солнечного рентгеновского излучения (ЖСРИ) по энергиям фотонов в диапазоне от 25 до 400 кэВ.

Стандарт предназначен для расчетов воздействия потоков фотонов ЖСРИ на технические устройства и аппаратуру на высотах свыше 80 км над поверхностью Земли.

Требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и пояснения к ним приведены в приложении 1.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Интегральную плотность потока фотонов ЖСРИ с энергией $E \geqslant 25$ кэВ в отсутствии солнечных рентгеновских всплесков принимают равной нулю.

1.2. Среднесуточное число всплесков ЖСРИ (m) с амплитудой больше заданной вычисляют по формуле

$$m = n \cdot \left(\frac{N_0}{N_A} \right)^{0,75}, \qquad (1)$$

где n — среднесуточное число всплесков ЖСРИ с амплитудой $N_0 \geqslant 10$ с$^{-1}$ · см$^{-2}$;

Издание официальное

★

© Издательство стандартов, 1991

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

N_0 — минимальная амплитуда всплеска ЖСРИ, равная 10 с$^{-1}\cdot$см$^{-2}$,

N_A — заданная амплитуда всплеска ЖСРИ, с$^{-1}\cdot$см$^{-2}$.

1.3. При расчетах воздействия потоков фотонов ЖСРИ на технические устройства и аппаратуру, находящиеся на расстоянии R, км, от поверхности Земли, во всех формулах настоящего стандарта вместо величины (N_A) необходимо использовать величину (N'_A), с$^{-1}\cdot$см$^{-2}$, вычисленную по формуле

$$N'_A = N_A \cdot \left(\frac{R_0}{R - R}\right)^2, \qquad (2)$$

где $R_0 = 1$ а. е. $= 1{,}5\cdot 10^8$ км — расстояние от Земли до Солнца.

1.4. Вероятность (P_m^k) появления в течение суток k всплесков ЖСРИ с амплитудой больше заданной при среднесуточном их числе m вычисляют по формуле

$$P_m^k = \frac{m^k}{k!} e^{-m}. \qquad (3)$$

В табл. 1 приведены вероятности появления в течение суток k всплесков ЖСРИ с амплитудой $N_0 \geqslant 10$ с$^{-1}\cdot$см$^{-2}$ для фазы минимума, роста, максимума и спада 11-летнего цикла солнечной активности. Фазы солнечной активности определяют по ГОСТ 25645.302.

Таблица 1

Вероятность P_m^k появления k всплесков ЖСРИ с $N_0 \geqslant 10$ с$^{-1}\cdot$см$^{-2}$ в сутки

k	Фаза солнечной активности			
	Минимум	Рост	Максимум	Спад
1	0,18	0,35	0,11	0,25
2	0,02	0,24	0,20	0,27
3	—	0,11	0,22	0,20
4	—	0,04	0,18	0,11
5	—	0,01	0,12	0,05
6	—	—	0,07	0,02
7	—	—	0,03	0,01
8	—	—	0,01	—

Примечание. Прочерки в таблице обозначают, что значение $P'_m < 0{,}01$

2. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ПОТОКА ФОТОНОВ ЖСРИ

2. При вспышке ЖСРИ с заданной амплитудой N_A интегральная плотность потока фотонов (D), с$^{-1}\cdot$см$^{-2}$, с энергией более заданной величины вычисляют по формуле

$$I = N_A \cdot \left(\frac{E}{E_0}\right)^{-\gamma+1}, \qquad (4)$$

где E — заданная энергия фотонов, кэВ;

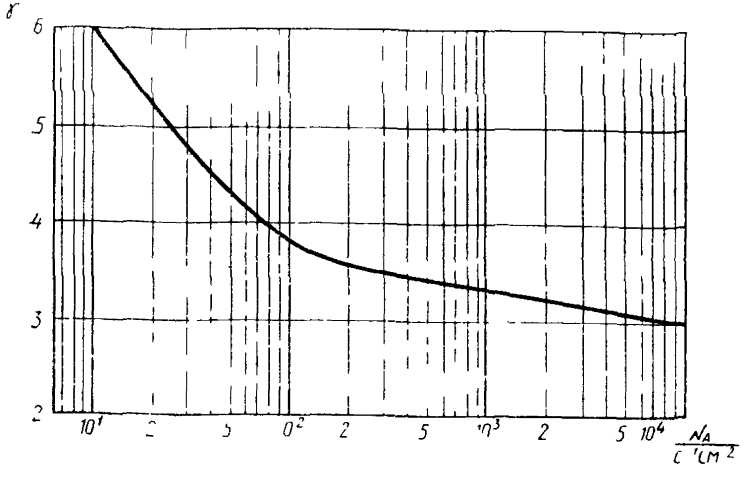
$E_0 = 25$ кэВ;

γ — коэффициент. Значения коэффициента γ в зависимости от амплитуды N_A приведены в табл. 2.

Таблица 2

γ	N_A, $с^{-1}\,см^{-2}$
6,0	10^1
3,8	10^2
3,3	10^3
3,0	10^4

Примечание Значения γ для любых N_A, не содержащихся в табл 2, определяют линейной интерполяцией, а для ориентировочных расчетов на ранних стадиях проектирования технических устройств и аппаратуры определяют по чертежу



2.2. Значения интегральных плотностей потоков фотонов I в зависимости от заданной энергии E для значений $N_A = 10^1$; 10^2; 10^3; 10^4 $с^{-1} \cdot см^{-2}$ при $\gamma = 3{,}8$ приведены в приложении 2.

3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ПОТОКА ФОТОНОВ ЖСРИ

3.1. Дифференциальную плотность потока фотонов (N), $с^{-1} \cdot см^{-2} \cdot кэВ^{-1}$, заданной энергии E при всплеске ЖСРИ с амплитудой N_A вычисляют по формуле

$$N = N_A \cdot \frac{\gamma - 1}{E_0} \cdot \left(\frac{E}{E_0} \right)^{-\gamma}. \qquad (5)$$

3.2. Дифференциальные плотности потока фотонов N в зависимости от энергии фотонов E для значений $N_A = 10^2$; 10^3; 10^4 $с^{-1} \times см^{-2}$ при $\gamma = 3.8$ приведены в приложении 2.

4. ПЛОТНОСТЬ ПОТОКА ЭНЕРГИИ ЖСРИ

4.1. Интегральную плотность потока энергии ЖСРИ (F), $с^{-1} \cdot см^{-2} \cdot кэВ$, переносимой фотонами с энергией больше заданной, при всплеске ЖСРИ с амплитудой N_A вычисляют по формуле

$$F = N_A \cdot \frac{\gamma - 1}{\gamma - 2} \cdot \frac{E^{-\gamma+2}}{E_0^{-\gamma+1}}. \qquad (6)$$

4.2. Дифференциальную плотность потока энергии ЖСРИ (Ф), $с^{-1} \cdot см^{-2}$, переносимой фотонами заданной энергии E, при всплеске ЖСРИ с амплитудой N_A вычисляют по формуле

$$Ф = N \cdot E, \qquad (7)$$

где N — дифференциальная плотность потока фотонов при всплеске ЖСРИ, вычисленная по формуле (5).

4.3. Формулы и числовые значения, использованные в настоящем стандарте, позволяют проводить расчеты с погрешностью не более 45% при доверительной вероятности 80%.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и пояснения к ним

Таблица 3

Термин	Обозначение	Пояснение
1 Всплеск жесткого солнечного рентгеновского излучения	ЖСРИ	Возрастание потока ЖСРИ длительностью от 0,1 до 2000 с
2 Амплитуда всплеска ЖСРИ	N_A	Максимальное значение интегральной плотности потока фотонов с $E_0 \geqslant 25$ кэВ во всплеске ЖСРИ характеризующееся величинами от 10 до $10^4 с^{-1} \cdot см^{-2}$
3 Дифференциальная плотность потока фотонов	N	Число фотонов с энергией E в единичном интервале энергий, падающих в единицу времени на единичную площадку расположенную перпендикулярно к направлению потока фотонов
4 Дифференциальная плотность потока энергии фотонов	Φ	Энергия переносимая потоком фотонов с энергией E и с дифференциальной плотностью N
5 Интегральная плотность потока фотонов	I	Число фотонов с энергией $\geqslant E$, падающих в единицу времени на единичную площадку расположенную перпендикулярно к направлению потока фотонов
6 Интегральная плотность потока энергии фотонов	F	Энергия переносимая потоком фотонов с энергиями $\geqslant E$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПЛОТНОСТЬ ПОТОКА ФОТОНОВ

Таблица 4

Интегральная плотность потока фотонов I, $с^{-1} \cdot см^{-2}$, для значения $\gamma = 3{,}8$

E, кэВ	Амплитуда всплесков ЖСРИ N_γ, $с^{-1} \cdot см^{-2}$			
	10^1	10	10^3	10^4
40	2,7	26,8	268,0	2681,0
60	0,9	8,6	86,2	862,0
80	0,4	3,8	38,5	385,0
100	0,2	2,1	20,6	206,0
120	—	1,2	12,5	125,0
140	—	0,8	8,0	80,3
160	—	0,6	5,5	55,3
180	—	0,4	4,0	39,8
200	—	0,3	3,0	29,6
220	—	0,2	2,3	22,7
240	—	—	1,8	17,8
260	—	—	1,4	14,2
280	—	—	1,3	12,6
300	—	—	1,0	9,5
320	—	—	0,8	7,9
340	—	—	0,7	6,7
360	—	—	0,6	5,7
380	—	—	0,5	4,9
400	—	—	0,4	4,2

Примечание. Прочерки в таблице обозначают, что значение $I < 0{,}2$ $с^{-1} \cdot см^{-2}$.

Таблица 5

Дифференциальная плотность потока фотонов N с $^{-1}\cdot$см $^{-2}\cdot$кэВ$^{-1}$. для значения $\gamma=3{,}8$

E, кэВ	Амплитуда всплесков ЖСРИ A_λ, $с^{-1}\cdot см^{-2}$		
	10^2	10^3	10^4
40	1,9	18,8	188,0
60	0,4	4,0	40,2
80	—	1,3	13,4
100	—	0,6	5,8
120	—	0,3	2,9
140	—	0,2	1,6
160	—	—	1,0
180	—	—	0,6
200	—	—	0,4
220	—	—	0,3
240	—	—	0,2
260	—	—	—
280	—	—	—
300	—	—	—
400	—	—	—

Примечание Прочерки в таблице обозначают, что значение $N<0{,}2$ $с^{-1}\cdot см^{-2}\cdot кэВ^{-1}$.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТЧИКИ

В. М. Балебанов, канд. физ.-мат. наук; **Г. М. Блох**; **З. В. Васюкова**; **А. А. Волобуев**; **А. А. Гиппиус**, д-р физ.-мат. наук; **Е. В. Горчаков**, д-р физ.-мат. наук; **Е. Е. Ковалев**, д-р техн. наук; **В. Г. Курт**, канд. физ.-мат наук; **Е. П. Лесновский**, канд. техн. наук; **О. Б. Ликин**, канд. физ.-мат. наук; **Ю. И. Логачев**, д-р физ.-мат. наук; **М. И. Панасюк**, д-р физ.-мат. наук; **Е. В. Пашков**, канд. техн. наук; **В. М. Петров**, канд. физ.-мат. наук; **Н. Ф. Писаренко**, д-р физ.-мат. наук; **И. Б. Теплов**, д-р физ.-мат. наук; **И. П. Тиндо**, канд. физ.-мат. наук; **И. Ю. Удалова**; **Е. В. Юровицкая**

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 22.11.90 № 2896

3. Срок первой проверки — 1997 г.
Периодичность проверки — 5 лет

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 25645.302—83	1.4

Редактор *Т. П. Шашина*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *Р. Н. Корчагина*

Сдано в наб 17 12 90 Подп в печ 21 02 91 0,75 усл. п л. 0,75 усл кр-отт 0,41 уч.-изд л.
Тир. 2000 Цена 20 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак 2453

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица			Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
	Наименование	Обозначение		
		международное	русское	
Частота	герц	Hz	Гц	$с^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	$м\ кг\ с^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$м^{-1} \cdot кг\ с^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$м^2 \cdot кг\ с^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$м^2\ кг \cdot с^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	$с \cdot А$
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$м^2\ кг\ с^{-3} \cdot А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$м^{-2} кг^{-1} \cdot с^4 \cdot А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$м^{-2} кг^{-1} \cdot с^3 \cdot А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$м^2\ кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	$кд \cdot ср$
Освещенность	люкс	lx	лк	$м^{-2} \cdot кд \cdot ср$
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$с^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	$м^2 \cdot с^{-2}$
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$м^2 \cdot с^{-2}$

gost.e-ecolog.ru