



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ СОЛНЕЧНОЕ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР

ГОСТ 25645.148—89

Издание официальное

3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ

Москва

ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ СОЛНЕЧНОЕ

Энергетический спектр

Solar gamma-radiation. Energy spectrum

ГОСТ

25645.148—89

ОКСТУ 0080

Дата введения 01.01.91

Настоящий стандарт устанавливает эмпирическую модель, определяющую временные и спектральные характеристики потоков фотонов солнечного гамма-излучения (СГИ) при солнечных вспышках и их отсутствии, для оценки воздействия в космическом пространстве СГИ на технические, биологические и другие объекты.

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

1. Спектр фотонов СГИ при солнечных вспышках представляют в виде совокупности дискретного излучения в диапазоне энергий фотонов от 0,5 до 15 МэВ и непрерывного излучения в диапазоне энергий фотонов от 0,3 до 100 МэВ.

Спектр фотонов СГИ при отсутствии вспышек (фоновое излучение) представляют в виде дискретного излучения в диапазоне энергий фотонов от 0,5 до 3 МэВ.

Спектральные характеристики потока фотонов СГИ определяют следующими параметрами:

E — энергия фотона СГИ, МэВ;

F — интегральный за вспышку поток фотонов СГИ, фотон/см²;

f — плотность потока фотонов СГИ, фотон/см²·с;

g — спектральная плотность потока фотонов СГИ, фотон/см²·с·МэВ.

2. Спектр фотонов СГИ во время вспышки представляют в виде суммы дискретного и непрерывного спектров.



Интегральный за вспышку поток фотонов СГИ, превышающий 0,5 фотон/см², для дискретного спектра приведен в табл. 1, в которой приведены средние значения интегрального за вспышку потока фотонов, обеспечивающие точность расчетов с указанными погрешностями с доверительной вероятностью 80 %.

Таблица 1

| Е, МэВ | F, фотон/см ² | Механизм излучения СГИ |
|-----------|-----------------------------|--|
| 0,511 | 50 ± 10 | Аннигиляция электрон-позитронных пар |
| 2,220 | 85 ± 18 | Радиационный захват нейтрона водородом |
| 4,430 | 150 ± 27 | Излучение возбужденного ядра С ¹² |
| 6,140 | | Излучение возбужденного ядра О ¹⁶ |

Интегральный за вспышку поток фотонов СГИ дискретного спектра для любого диапазона от 0,5 до 15 МэВ считают как сумму потоков по отдельным линиям, пользуясь данными табл. 1 и приложения 2 (табл. 3).

3. Для определения параметров потока фотонов непрерывного спектра СГИ при вспышке диапазона энергий от 0,3 до 100 МэВ разделяют на два участка:

на первом — спектральную плотность потока фотонов СГИ в диапазоне энергий от 0,3 до 6 МэВ включительно вычисляют по формуле

$$g = BE^{-S}, \quad (1)$$

где $B = 0,46 \pm 0,03$,

$$S = 1,8 \pm 0,2.$$

Числовые значения, приведенные в формуле (1), обеспечивают точность расчета с указанными погрешностями с доверительной вероятностью 95 %;

на втором — в диапазоне энергий свыше 6 до 100 МэВ интегральный за вспышку поток фотонов СГИ принимают равным $(1,5 \pm 0,3)$ фотон/см²

4. Максимальную плотность потока фотонов СГИ в области энергий от 0,5 до 3 МэВ при отсутствии вспышек принимают равной 10^{-5} фотон/см²·с.

Характеристики компонентов фонового излучения СГИ, обусловленных распадом радиоактивных ядер в атмосфере Солнца, для проведения более точных расчетов с детальной оценкой воздействующих факторов приведены в приложении 2 (табл. 4).

5. Временные характеристики вспышки, состоящей из всплесков СГИ, определяют следующими параметрами:

T — средняя длительность вспышки СГИ, с;

t — средняя длительность всплеска СГИ за вспышку, с;

n — среднее число всплесков СГИ за вспышку, вычисляемое по формуле

$$n = \frac{T}{t}. \quad (2)$$

6. Среднее значение длительности вспышки СГИ для $E < 10$ МэВ принимают равным (400 ± 100) с, минимальное значение — 50 с, максимальное — 1500 с, среднее значение длительности всплеска СГИ — 10 с.

Термины, применяемые в настоящем стандарте,
и их пояснения

Т а б л и ц а 2

| Термин | Пояснение |
|---|---|
| Солнечное гамма-излучение Дискретное излучение | По ГОСТ 25645.103 Излучение, характеризующееся резкими возрастаниями потока для определенных энергий квантов |
| Непрерывное излучение | Излучение, характеризующееся медленными изменениями величины потока в широком диапазоне энергий |
| Поток, превышающий 0,5 фотон/см ² | Уровень потока СГИ, с которого в настоящее время получены надежные измерения |
| Вспышка СГИ | Возрастание потока СГИ, характеризующееся длительностью в сотнях секунд |
| Всплеск СГИ | Возрастание потока СГИ, характеризующееся длительностью в десятки секунд |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Плотность потока СГИ по отдельным линиям

Таблица 3

| E , МэВ | Ядро | f , фотон/см ² ·с | E , МэВ | Ядро | f , фотон/см ² ·с |
|--------------|------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------------|
| 0,85 | Fe ⁵⁶ | $2 \cdot 10^{-3}$ | 4,91 | N ¹⁴ | 10^{-5} |
| 1,37 | Mg ²⁴ | $2 \cdot 10^{-4}$ | 6,14 | O ¹⁶ | $2 \cdot 10^{-2}$ |
| 1,63 | Ne ²⁰ | 10^{-2} | 6,92 | O ¹⁶ | $3 \cdot 10^{-3}$ |
| 1,78 | Si ²⁸ | 10^{-3} | 7,12 | O ¹⁶ | $3 \cdot 10^{-3}$ |
| 2,14 | S ³² | $7 \cdot 10^{-4}$ | 8,87 | O ¹⁶ | $7 \cdot 10^{-5}$ |
| 2,31 | N ¹⁴ | 10^{-3} | 12,7 | C ¹² | $3 \cdot 10^{-4}$ |
| 3,95 | N ¹⁴ | $2 \cdot 10^{-5}$ | 15,1 | C ¹² | $4 \cdot 10^{-5}$ |
| 4,43 | C ¹² | $2 \cdot 10^{-2}$ | | | |

Характеристики потоков фонового излучения СГИ

Таблица 4

| Ядро | Период полураспада | E , МэВ | f , фотон/см ² ·с |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Na ²² | 2,58 лет | 0,51 1,28 | $10^{-8} - 10^{-6}$ |
| Na ²⁴ | 14,9 ч | 1,37 2,75 | $10^{-10} - 10^{-8}$ |
| Al ²⁶ | 10^6 лет | 0,51 1,83 | $10^{-9} - 10^{-7}$ |
| Co ⁵⁸ | 71,3 сут | 0,51 0,845 1,24 | $10^{-8} - 10^{-5}$ |
| Co ⁶⁰ | 5,27 лет | 1,17 1,33 | $10^{-14} - 10^{-12}$ |

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 19.12.89 № 3805

РАЗРАБОТЧИКИ

С. И. Авдюшин, д-р техн. наук; **О. А. Барсуков**, канд. физ.-мат. наук; **А. С. Бирюков**; **А. А. Волобуев**; **Е. В. Горчаков**; д-р физ.-мат. наук; **Б. М. Кужевский**, канд. физ.-мат. наук; **Ё. Н. Лесновский**, канд. техн. наук; **Ю. И. Логачев**, д-р физ.-мат. наук; **А. А. Нусинов**, д-р физ.-мат. наук; **М. И. Панасюк**, д-р физ.-мат. наук; **Е. В. Пашков**, канд. техн. наук; **П. М. Свидский**, канд. техн. наук; **Л. Н. Степанова**; **И. Б. Теплов**, д-р физ.-мат. наук; **М. В. Терновская**, канд. физ.-мат. наук; **Е. В. Троицкая**

2. Срок проверки — 1996 г.

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта, приложения |
|---|--------------------------|
| ГОСТ 25645.103—84 | Приложение 1 |

Редактор *Р. С. Федорова*
Технический редактор *Л. Я. Митрофанови*
Корректор *Л. В. Малявская*

Сдано в наб. 16 01 90 Подп. в печ. 07 08 90 0,5 усл. п. л. 0,5 усл. кр. от. 0,28 уч.-изд. л.
Тир. 4000 Цена 3 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП
Новопресненский пер. 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 162