

846



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

# ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ СОЛНЕЧНОЕ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР

ГОСТ 25645.148—89

Издание официальное



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/см<sup>2</sup>;

$f$  — плотность потока фотонов СГИ, фотон/см<sup>2</sup>·с;

$g$  — спектральная плотность потока фотонов СГИ, фотон/см<sup>2</sup>·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/см<sup>2</sup>, 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

| $E$ ,<br>МэВ | $F$ ,<br>фотон/см <sup>2</sup> | Механизм излучения СГИ                 |
|--------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| 0,511        | $50 \pm 10$                    | Аннигиляция электрон-позитронных пар   |
| 2,220        | $85 \pm 18$                    | Радиационный захват нейтрона водородом |
| 4,430        | $150 \pm 27$                   | Излучение возбужденного ядра $C^{12}$  |
| 6,140        |                                | Излучение возбужденного ядра $O^{16}$  |

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/см<sup>2</sup>.

4. Максимальную плотность потока фотонов СГИ в области энергий от 0,5 до 3 МэВ при отсутствии вспышек принимают равной  $10^{-5}$  фотон/см<sup>2</sup>·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  $(400 \pm 100)$  с, минимальное значение — 50 с, максимальное — 1500 с, среднее значение длительности всплеска СГИ — 10 с.

Термины, применяемые в настоящем стандарте,  
и их пояснения

Таблица 2

| Термин                                       | Пояснение                                                                                       |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Солнечное гамма-излучение                    | По ГОСТ 25645.103                                                                               |
| Дискретное излучение                         | 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 <sup>2</sup> | 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 СГН по отдельным линиям

Таблица 3

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

Характеристики потоков фонового излучения СГН

Таблица 4

| Ядро             | Период<br>полураспада | $E$ ,<br>МэВ          | $I$ ,<br>фотои/см <sup>2</sup> ·с |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Na <sup>22</sup> | 2,58 лет              | 0,51<br>1,28          | $10^{-8} - 10^{-9}$               |
| Na <sup>24</sup> | 14,9 ч                | 1,37<br>2,75          | $10^{-10} - 10^{-11}$             |
| Al <sup>26</sup> | $10^6$ лет            | 0,51<br>1,83          | $10^{-9} - 10^{-7}$               |
| Co <sup>58</sup> | 71,3 сут              | 0,51<br>0,845<br>1,24 | $10^{-6} - 10^{-5}$               |
| Co <sup>60</sup> | 5,27 лет              | 1,17<br>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; Е. 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. Митрофанова*  
Корректор *Л. В. Малявская*

Сдано в наб. 16.01.90 Подп. в печ. 07.06.90 0,5 усл. п. л. 0,5 усл. хр.-отт. 0,28 уч.-изд. л.  
Тир. 4000 Цена 3 к.

Орден «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП  
Нововоскресенский пер., 3  
Жуковская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак., 162