



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

**ИЗЛУЧЕНИЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ
СОЛНЕЧНОЕ**

ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ГОСТ 25645.129—86

Издание официальное

ИСПОЛНИТЕЛИ

С. И. Авдюшин, д-р техн. наук; **В. М. Балебанов**, канд. физ.-мат. наук;
А. С. Бирюков; **Л. А. Вайнштейн**, д-р физ.-мат. наук; **О. М. Коврижных**, канд.
физ.-мат. наук; **Е. И. Коган-Ласкина**, канд. физ.-мат. наук; **Б. М. Кужевский**,
канд. физ.-мат. наук; **Е. Н. Лесновский**, канд. техн. наук; **О. Б. Дикин**, канд.
физ.-мат. наук; **С. И. Никольский**, д-р физ.-мат. наук; **А. А. Нусинов**, канд.
физ.-мат. наук; **Т. Н. Панфилова**; **Н. Ф. Писаренко**, канд. физ.-мат. наук;
И. Я. Ремизов, канд. техн. наук; **И. А. Савенко**, д-р физ.-мат. наук; **П. М. Сви-
дский**, канд. физ.-мат. наук; **А. Н. Степанов**, **И. Б. Теплов**, д-р физ.-мат. наук;
И. П. Тиндо, канд. физ.-мат. наук; **Е. В. Троицкая**

СОГЛАСОВАНО с Государственной службой стандартных справоч-
ных данных [протокол от 11 ноября 1985 г. № 22]

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государст-
венного комитета СССР по стандартам от 17 января 1986 г.
№ 136

ИЗЛУЧЕНИЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ СОЛНЕЧНОЕ

Временные характеристики

Solar X-rays.
Temporal characteristics

ГОСТ

25645.129-86

ОКСТУ 0080

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17 января 1986 г. № 135 срок введения установлен

с 01.01.87

1. Настоящий стандарт устанавливает числовые значения основных параметров, определяющие временные характеристики солнечного рентгеновского излучения в диапазоне энергии фотонов от 1,5 до 25 кэВ при солнечных рентгеновских всплесках для различных фаз 11-летнего цикла солнечной активности.

Стандарт предназначен для использования при планировании и проведении космических экспериментов, проектировании приборов и технических устройств для космических исследований.

2. Временные характеристики солнечного рентгеновского всплеска определяют параметрами:

t_1, t_2, t_m — моменты времени, соответствующие началу, концу и максимуму солнечного рентгеновского всплеска, мин;

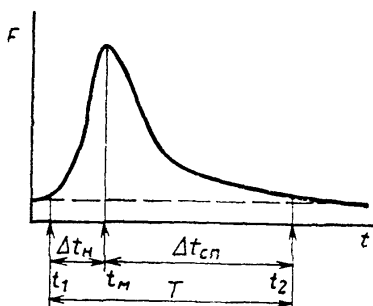
Δt_n — длительность нарастания плотности потока излучения солнечного рентгеновского всплеска, мин;

Δt_{cp} — длительность спада плотности потока излучения солнечного рентгеновского всплеска, мин;

$T = t_2 - t_1$ — полная длительность солнечного рентгеновского всплеска, определяемая интервалом времени, в течение которого плотность потока излучения F превышает фоновый уровень на 5 % и более, мин.



Данные временные характеристики представлены на чертеже.



3. Вероятность P_n^m появления m солнечных рентгеновских всплесков с заданными параметрами (T , Δt_n или $\Delta t_{сп}$) при полном числе солнечных рентгеновских всплесков n вычисляют по формуле

$$P_n^m = C_n^m P^m (1 - P)^{n-m},$$

где P — вероятность появления солнечного рентгеновского всплеска с заданными параметрами (T , Δt_n , $\Delta t_{сп}$), значения которой для различных фаз 11-летнего цикла солнечной активности приведены в табл. 1—5. Фазы 11-летнего цикла солнечной активности определяют по ГОСТ 25645.302—83.

Для энергетических диапазонов с нижней границей E , не совпадающей с указанными в табл. 1—5, используют данные той таблицы, нижняя граница диапазона энергии которой меньше E и ближайшая к ней.

C_n^m — число сочетаний из n по m . Значения C_n^m для ряда значений n и m приведены в табл. 1 справочного приложения.

Полное число солнечных рентгеновских всплесков для заданного интервала времени принимают кратным среднегодовому в соответствующей фазе цикла. Среднегодовое число всплесков приведено в табл. 6.

Вероятности P_n^m для всплесков с заданной длительностью для ряда значений n и m приведены в табл. 2—5 справочного приложения.

Таблица 1

Вероятность появления солнечного рентгеновского всплеска
с длительностью T для энергий фотонов от 1,5 до 25 кэВ

| T , мин | $P \cdot 10^3$ | | |
|--------------------|----------------|----------|------|
| | Фаза цикла | | |
| | Нарастание | Максимум | Спад |
| От 0 до 5 | 400 | 100 | 121 |
| » 5 » 10 | 120 | 280 | 272 |
| » 10 » 15 | 100 | 180 | 202 |
| » 15 » 20 | 30 | 100 | 92 |
| » 20 » 30 | 44 | 137 | 130 |
| » 30 » 40 | 51 | 68 | 65 |
| » 40 » 50 | 72 | 34 | 31 |
| » 50 » 60 | 94 | 33 | 24 |
| » 60 » 80 | 54 | 20 | 20 |
| » 80 » 100 | 22 | 19 | 8 |
| » 100 » 300 включ. | 15 | 29 | 35 |
| Св. 300 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 2

Вероятность появления солнечного рентгеновского всплеска P
с длительностью нарастания Δt_{II} для энергий фотонов
от 1,5 до 12 кэВ

| Δt_{II} , мин | $P \Delta t_{II} \cdot 10^3$ | | |
|-----------------------|------------------------------|----------|------|
| | Фаза цикла | | |
| | Нарастание | Максимум | Спад |
| От 0 до 5 | 340 | 570 | 660 |
| » 5 » 10 | 160 | 220 | 210 |
| » 10 » 15 | 87 | 77 | 50 |
| » 15 » 20 | 92 | 42 | 40 |
| » 20 » 30 | 147 | 50 | 25 |
| » 30 » 40 | 60 | 12 | 6 |
| » 40 » 50 | 70 | 14 | 0 |
| » 50 » 60 | 28 | 3 | 6 |
| » 60 » 80 | 8 | 4 | 0 |
| » 80 » 100 | 4 | 2 | 3 |
| » 100 » 200 включ. | 4 | 6 | 0 |
| Св. 200 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 3

Вероятность появления солнечного рентгеновского всплеска P
с длительностью нарастания Δt_n для энергий фотонов
от 3 до 25 кэВ

| Δt_n , мин | $P \Delta t_n \cdot 10^3$ | | |
|--------------------|---------------------------|----------|------|
| | Фаза цикла | | |
| | Нарастание | Максимум | Спад |
| От 0 до 5 | 340 | 650 | 780 |
| » 5 » 10 | 160 | 180 | 140 |
| » 10 » 15 | 87 | 68 | 47 |
| » 15 » 20 | 92 | 34 | 23 |
| » 20 » 30 | 147 | 34 | 7 |
| » 30 » 40 | 60 | 16 | 0 |
| » 40 » 50 | 70 | 6 | 0 |
| » 50 » 60 | 28 | 3 | 0 |
| » 60 » 80 | 8 | 4 | 0 |
| » 80 » 100 | 4 | 0 | 3 |
| » 100 » 200 включ. | 4 | 5 | 0 |
| Св. 200 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 4

Вероятность появления солнечного рентгеновского всплеска P
с длительностью спада $\Delta t_{сп}$ для энергий фотонов
от 1,5 до 12 кэВ

| $\Delta t_{сп}$, мин | $P \Delta t_{сп} \cdot 10^3$ | | |
|-----------------------|------------------------------|----------|------|
| | Фаза цикла | | |
| | Нарастание | Максимум | Спад |
| От 0 до 5 | 180 | 330 | 340 |
| » 5 » 10 | 210 | 270 | 260 |
| » 10 » 15 | 88 | 130 | 140 |
| » 15 » 20 | 88 | 83 | 67 |
| » 20 » 30 | 163 | 66 | 93 |
| » 30 » 40 | 135 | 45 | 20 |
| » 40 » 50 | 65 | 24 | 30 |
| » 50 » 60 | 33 | 18 | 3 |
| » 60 » 80 | 14 | 14 | 12 |
| » 80 » 100 | 10 | 9 | 12 |
| » 100 » 300 включ. | 14 | 11 | 23 |
| Св. 300 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 5

Вероятность появления солнечного рентгеновского всплеска P
с длительностью спада $\Delta t_{\text{сп}}$ для энергий фотонов
от 3 до 25 кэВ

| $\Delta t_{\text{сп}}$, мин | $P \Delta t_{\text{сп}} \cdot 10^3$ | | |
|------------------------------|-------------------------------------|----------|------|
| | Фаза цикла | | |
| | Нарастание | Максимум | Спад |
| От 0 до 5 | 180 | 302 | 250 |
| » 5 » 10 | 210 | 262 | 310 |
| » 10 » 15 | 88 | 140 | 110 |
| » 15 » 20 | 88 | 85 | 120 |
| » 20 » 30 | 163 | 83 | 97 |
| » 30 » 40 | 135 | 49 | 20 |
| » 40 » 50 | 65 | 16 | 33 |
| » 50 » 60 | 33 | 21 | 6 |
| » 60 » 80 | 14 | 24 | 19 |
| » 80 » 100 | 10 | 7 | 6 |
| » 100 » 300 включ. | 14 | 14 | 29 |
| Св. 300 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 6.

Среднегодовое число солнечных рентгеновских всплесков
для различных фаз 11-летнего цикла солнечной активности
в диапазоне энергии от 1,5 до 25 кэВ

| Фаза цикла | | |
|------------|----------|------|
| Нарастание | Максимум | Спад |
| 184 | 491 | 232 |

4. Значение полного времени воздействия рентгеновского излучения при солнечном рентгеновском всплеске T_n вычисляют по формуле

$$T_n = n \sum T_i P_i, \quad (2)$$

где P_i — вероятность появления всплеска с длительностью T_i .

Суммирование в формуле (2) проводят по всем возможным значениям T_i , начиная с минимальных интервалов времени, приведенных в табл. 1—5.

5. Формулы и числовые значения, приведенные в настоящем стандарте, обеспечивают точность расчетов с погрешностью не более 40 %, с доверительной вероятностью 80 %.

Таблица 1

| m | Число сочетаний C_n^m для ряда n | | | | |
|-----|--------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 20 | 30 | 50 | 80 | 100 |
| 5 | $1,550 \cdot 10^4$ | $1,410 \cdot 10^5$ | $2,119 \cdot 10^6$ | $2,404 \cdot 10^7$ | $7,529 \cdot 10^7$ |
| 10 | $1,846 \cdot 10^5$ | $2,973 \cdot 10^7$ | $1,027 \cdot 10^{10}$ | $1,646 \cdot 10^{12}$ | $1,732 \cdot 10^{13}$ |
| 15 | $1,550 \cdot 10^4$ | $1,534 \cdot 10^8$ | $2,251 \cdot 10^{12}$ | $6,634 \cdot 10^{15}$ | $2,533 \cdot 10^{17}$ |
| 20 | — | $2,973 \cdot 10^7$ | $4,714 \cdot 10^{13}$ | $3,535 \cdot 10^{18}$ | $5,364 \cdot 10^{20}$ |
| 25 | — | $1,410 \cdot 10^5$ | $1,264 \cdot 10^{14}$ | $3,633 \cdot 10^{20}$ | $2,425 \cdot 10^{23}$ |
| 30 | — | — | $4,714 \cdot 10^{13}$ | $8,874 \cdot 10^{21}$ | $2,938 \cdot 10^{25}$ |
| 40 | — | — | $1,027 \cdot 10^{10}$ | $1,075 \cdot 10^{23}$ | $1,374 \cdot 10^{28}$ |
| 50 | — | — | — | $8,874 \cdot 10^{21}$ | $1,009 \cdot 10^{29}$ |
| 60 | — | — | — | $3,535 \cdot 10^{18}$ | $1,375 \cdot 10^{28}$ |
| 70 | — | — | — | $1,646 \cdot 10^{12}$ | $2,938 \cdot 10^{25}$ |
| 80 | — | — | — | — | $5,364 \cdot 10^{20}$ |
| 90 | — | — | — | — | $1,732 \cdot 10^{13}$ |

Таблица 2

Значение P_n^m при длительности всплеска T_i
для фазы спада 11-летнего цикла солнечной активности
в диапазоне энергии фотонов от 1,5 до 25 кэВ

| n | m | P_n^m при длительности всплеска T_i , мин | | |
|-----|-----|---|----------------------|-----------------------|
| | | от 0 до 5 | от 5 до 10 | от 20 до 25 |
| 20 | 5 | $5,67 \cdot 10^{-2}$ | $1,98 \cdot 10^{-1}$ | $8,76 \cdot 10^{-3}$ |
| | 10 | $3,18 \cdot 10^{-5}$ | $1,63 \cdot 10^{-2}$ | $2,52 \cdot 10^{-7}$ |
| | 15 | $1,26 \cdot 10^{-10}$ | $9,49 \cdot 10^{-6}$ | $5,11 \cdot 10^{-14}$ |
| 50 | 5 | $1,68 \cdot 10^{-1}$ | $2,15 \cdot 10^{-3}$ | $1,26 \cdot 10^{-1}$ |
| | 10 | $3,82 \cdot 10^{-2}$ | $7,22 \cdot 10^{-2}$ | $1,59 \cdot 10^{-3}$ |
| | 20 | $3,90 \cdot 10^{-7}$ | $1,59 \cdot 10^{-2}$ | $4,26 \cdot 10^{-11}$ |
| | 25 | $4,94 \cdot 10^{-11}$ | $2,94 \cdot 10^{-4}$ | $2,76 \cdot 10^{-16}$ |
| 100 | 5 | $9,97 \cdot 10^{-3}$ | $1,12 \cdot 10^{-3}$ | $1,28 \cdot 10^{-1}$ |
| | 10 | $1,08 \cdot 10^{-1}$ | $1,78 \cdot 10^{-5}$ | $7,12 \cdot 10^{-2}$ |
| | 20 | $7,45 \cdot 10^{-3}$ | $2,64 \cdot 10^{-2}$ | $1,29 \cdot 10^{-5}$ |
| | 25 | $1,59 \cdot 10^{-4}$ | $8,27 \cdot 10^{-2}$ | $1,40 \cdot 10^{-8}$ |

Таблица 3

Значение P_n^m при длительности всплеска T_i
для фазы нарастания 11-летнего цикла солнечной активности
в диапазоне энергии фотонов от 1,5 до 25 кэВ

| n | m | P_n^m при длительности всплеска T_i , мин | | |
|-----|-----|---|-----------------------|-----------------------|
| | | от 0 до 5 | от 5 до 10 | от 20 до 25 |
| 20 | 5 | $7,45 \cdot 10^{-2}$ | $5,67 \cdot 10^{-2}$ | $5,72 \cdot 10^{-5}$ |
| | 10 | $1,17 \cdot 10^{-1}$ | $3,18 \cdot 10^{-5}$ | $3,92 \cdot 10^{-12}$ |
| | 15 | $1,30 \cdot 10^{-3}$ | $1,26 \cdot 10^{-10}$ | $1,90 \cdot 10^{-21}$ |
| 50 | 5 | $2,25 \cdot 10^{-6}$ | $1,69 \cdot 10^{-1}$ | $4,01 \cdot 10^{-3}$ |
| | 10 | $1,44 \cdot 10^{-3}$ | $3,82 \cdot 10^{-2}$ | $1,12 \cdot 10^{-7}$ |
| | 20 | $1,14 \cdot 10^{-1}$ | $3,90 \cdot 10^{-7}$ | $1,70 \cdot 10^{-20}$ |
| | 25 | $4,05 \cdot 10^{-2}$ | $4,94 \cdot 10^{-11}$ | $2,63 \cdot 10^{-28}$ |
| 100 | 5 | $6,46 \cdot 10^{-16}$ | $9,97 \cdot 10^{-3}$ | $4,68 \cdot 10^{-2}$ |
| | 10 | $1,96 \cdot 10^{-11}$ | $1,08 \cdot 10^{-1}$ | $6,20 \cdot 10^{-5}$ |
| | 20 | $1,05 \cdot 10^{-5}$ | $7,45 \cdot 10^{-3}$ | $6,38 \cdot 10^{-14}$ |
| | 25 | $6,27 \cdot 10^{-4}$ | $1,59 \cdot 10^{-4}$ | $1,66 \cdot 10^{-19}$ |

Таблица 4

Значение P_n^m при длительности всплеска T_i
для фазы максимума 11-летнего цикла солнечной активности
в диапазоне энергии фотонов от 1,5 до 25 кэВ

| n | m | P_n^m при длительности всплеска T_i , мин | | |
|-----|-----|---|----------------------|-----------------------|
| | | от 0 до 5 | от 5 до 10 | от 20 до 25 |
| 20 | 5 | $3,19 \cdot 10^{-2}$ | $1,93 \cdot 10^{-1}$ | $1,08 \cdot 10^{-2}$ |
| | 10 | $6,43 \cdot 10^{-6}$ | $2,05 \cdot 10^{-2}$ | $4,21 \cdot 10^{-7}$ |
| | 15 | $9,15 \cdot 10^{-2}$ | $1,53 \cdot 10^{-5}$ | $1,15 \cdot 10^{-13}$ |
| 50 | 5 | $1,84 \cdot 10^{-1}$ | $1,39 \cdot 10^{-3}$ | $1,48 \cdot 10^{-1}$ |
| | 10 | $1,52 \cdot 10^{-2}$ | $5,98 \cdot 10^{-2}$ | $2,33 \cdot 10^{-3}$ |
| | 20 | $2,00 \cdot 10^{-8}$ | $2,17 \cdot 10^{-2}$ | $1,14 \cdot 10^{-10}$ |
| | 25 | $9,07 \cdot 10^{-13}$ | $5,17 \cdot 10^{-4}$ | $9,95 \cdot 10^{-16}$ |
| 100 | 5 | $3,39 \cdot 10^{-2}$ | $3,63 \cdot 10^{-9}$ | $1,12 \cdot 10^{-1}$ |
| | 10 | $1,32 \cdot 10^{-1}$ | $7,42 \cdot 10^{-6}$ | $8,42 \cdot 10^{-2}$ |
| | 20 | $1,17 \cdot 10^{-3}$ | $1,82 \cdot 10^{-2}$ | $2,78 \cdot 10^{-5}$ |
| | 25 | $8,97 \cdot 10^{-6}$ | $7,30 \cdot 10^{-2}$ | $4,09 \cdot 10^{-8}$ |