



**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. Свидский**, 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 справочных данных [протокол от 11 ноября 1985 г. № 22]

**УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного 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. № 136 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;

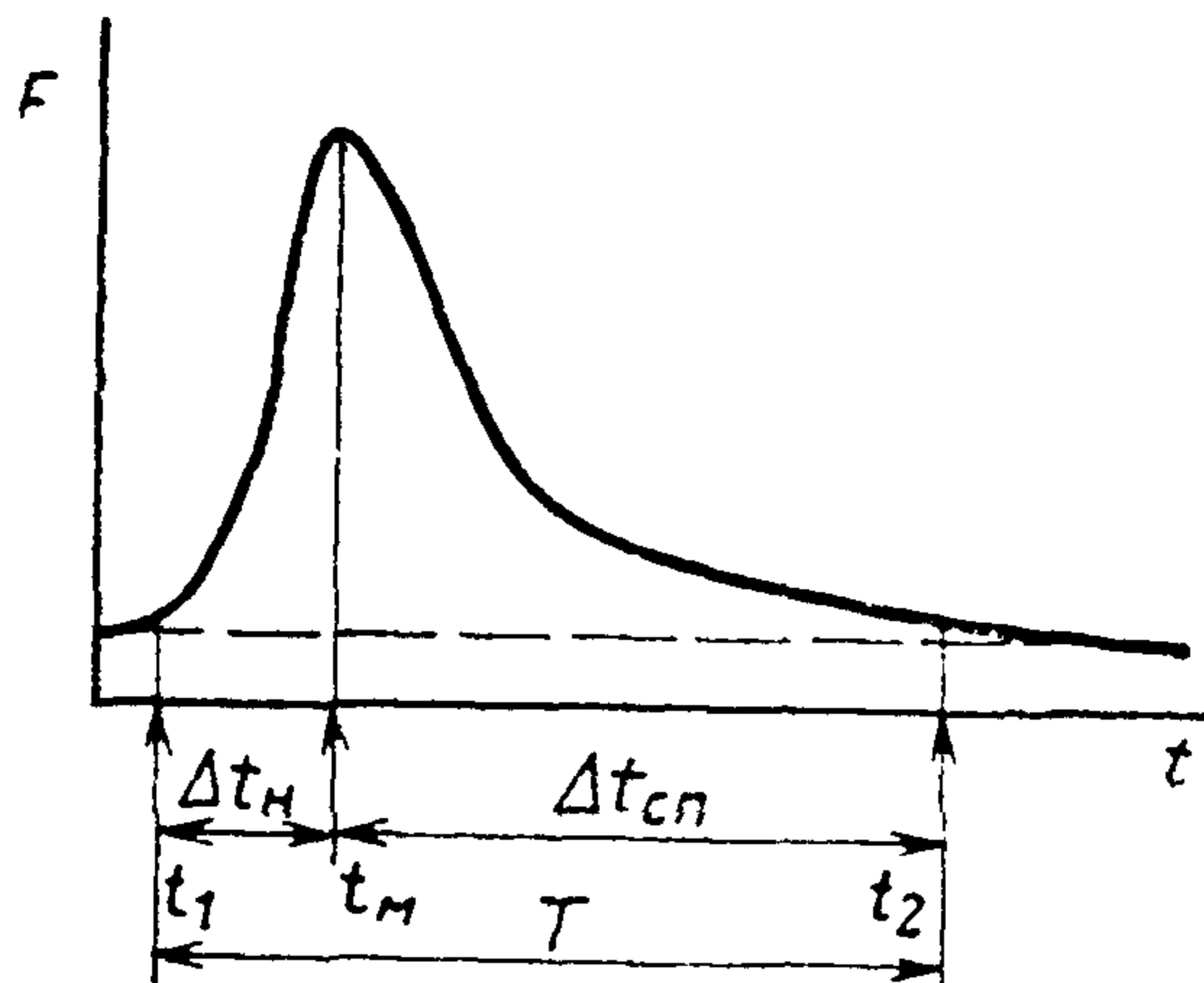
$\Delta t_n$  — длительность нарастания плотности потока излучения солнечного рентгеновского всплеска, мин;

$\Delta t_{сп}$  — 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 ( $T$ ,  $\Delta t_n$  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 ( $T$ ,  $\Delta t_n$ ,  $\Delta t_{сп}$ ), 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  $\Delta t_{\text{н}}$  для энергий фотонов  
от 1,5 до 12 кэВ

$\Delta t_{\text{н}}$ , мин	$P_{\Delta t_{\text{н}}} \cdot 10^3$		
	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  $\Delta t_n$  для энергий фотонов  
от 3 до 25 кэВ

$\Delta t_n$ , 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  $T_{\text{п}}$  вычисляют по формуле

$$T_{\text{п}} = n \sum T_i P_i, \quad (2)$$

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	$9,97 \cdot 10^{-3}$	$1,12 \cdot 10^{-8}$	$1,28 \cdot 10^{-1}$
	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	$8,97 \cdot 10^{-6}$	$7,30 \cdot 10^{-2}$	$4,09 \cdot 10^{-8}$