ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЛУЧИ КОСМИЧЕСКИЕ ГАЛАКТИЧЕСКИЕ

МОДЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПОТОКОВ ЧАСТИЦ

ГОСТ 25645.150—90

Издание официальное

50 коп. БЗ 10—90/795

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

ЛУЧИ КОСМИЧЕСКИЕ ГАЛАКТИЧЕСКИЕ

Модель изменения потоков частиц

Galactic cosmic rays. Model of particle flux variation

ГОСТ 25645.150—90

ОКСТУ 0080

Дата введения 01.01.92

Настоящий стандарт устанавливает параметры и характеристики модели изменения потоков электронов, протонов и ядер галактических космических лучей (ГКЛ) с энергией от 10 до 10^5 МэВ (МэВ/нуклон — для ядер) в околоземном пространстве вне магнитосферы Земли.

Стандарт предназначен для оценки воздействия ГКЛ на технические устройства, биологические и другие объекты, находящиеся в космическом пространстве.

Требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Аналитическая модель описывает изменения потоков частиц ГКЛ в зависимости от уровня солнечной активности и изменений крупномасштабных магнитных полей гелиосферы на 11- и 22-летних интервалах времени.

1.2. Уровень солнечной активности характеризуют числом Вольфа (числом солнечных пятен) W. Изменения солнечной активности приняты циклическими со средней длиной периода 11 лет.

1.3. Изменения крупномасштабных магнитных полей гелиосферы принимают циклическими со средней длиной периода 22 года.

1.4. Угловое распределение потоков частиц ГКЛ на орбите Земли вне ее магнитосферы принимают изотропным.

1.5. Время запаздывания изменений потоков частиц ГКЛ относительно изменения солнечной активности (δt), мес, не зависит от жесткости (энергии) частиц и вычисляется по формуле

$$\delta t = 10 + 5\sqrt{\sin\frac{2\pi}{22}(t - t_0)}, \qquad (1)$$

где t — момент времени, для которого проводят расчет, год;

$t_0 = 1978{,}5$ год.

Примечание. Момент времени t задают датой, выраженной в годах. Например, 15 марта 1991 года $= 1991\frac{74}{365} = 1991{,}2$ год.

1.6. Динамику крупномасштабной модуляции ГКЛ характеризуют модуляционным потенциалом гелиосферы $R_0(t)$ для момента времени t.

1.7. Для расчета модуляционного потенциала гелиосферы $R_0(t)$ в качестве исходных данных принимают значения среднемесячных чисел Вольфа W_k, соответствующие моментам времени t и отстоящим от него на k месяцев назад

$$k = 1, 2, 3, \ldots, n, \ldots, 2n-1,$$

где n — округленное до целого числа время запаздывания t.

Издание официальное

★

© Издательство стандартов, 1991

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

При расчетах жесткостных (энергетических) спектров для истекшего момента времени t используют действительные среднемесячные значения чисел Вольфа, а для будущих моментов времени t — среднемесячные числа Вольфа, которые вычисляют путем линейной интерполяции среднеквартальных чисел Вольфа, рассчитанных по ГОСТ 25645.302

1.8 Модуляционный потенциал гелиосферы для момента времени t, ($R_0(t)$), ГВ, вычисляют по формуле

$$R_0(t)=0{,}375+3\cdot10^{-4}\,\widetilde{W}_{t-\delta t}^{1{,}445}, \qquad (2)$$

где $\widetilde{W}_{t-\delta t}$ — сглаженное среднемесячное число Вольфа, отнесенное к моменту времени $t-\delta t$, вычисляемое по формуле

$$\widetilde{W}_{t-\delta t}=\frac{\sum\limits_{k=1}^{n} k\ W_k+\sum\limits_{k=n+1}^{2n-1}(2n-k)\ W_k}{n^2}. \qquad (3)$$

2. ЖЕСТКОСТНЫЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ ГКЛ

2.1 Жесткостные спектры частиц ГКЛ

2.1.1 Жесткостные спектры электронов, протонов и ядер ГКЛ ($\Phi_i(R,t)$), $с^{-1}\cdot м^{-2}\cdot ср^{-1}\cdot ГВ^{-1}$, в момент времени t для «спокойных» промежутков времени вычисляют по формуле

$$\Phi_i(R,\ t)=\frac{D_i\beta^{\alpha_i}}{R^{\gamma_i}}\left[\frac{R}{R+R_0(t)}\right]^{\Delta_i(t)}, \qquad (4)$$

где R — жесткость частиц, ГВ,

$\Delta_i(t)$ — безразмерный параметр, определяемый по формуле

$$\Delta_i(t)=5{,}5\left[1-b_i\ \exp\left(-\frac{\beta R_*^4}{d_i}\right)\right]+1{,}13\ \frac{Z_i}{|Z_i|}\ \frac{\beta R}{R_0(t)}\cdot\sqrt[3]{\left|\sin\frac{2\pi}{22}(t-t_{0_i})\right|}\ \exp\left(-\frac{3R}{R_0(t)}\right), \qquad (5)$$

где Z_i — заряд частицы в единицах абсолютной величины заряда электрона;

D_i, α_i, γ_i, b_i, t_{0_i} — параметры, зависящие от типа частиц ГКЛ, значения которых приведены в табл. 1,

$d_i = 0{,}106$ ГВ — для электронов,

$d_i = 0{,}012$ ГВ — для протонов,

$d_i=\frac{A_i}{|Z_i|}\ 0{,}012$ ГВ — для ядер,

A — массовое число,

β — отношение скорости частицы к скорости света в вакууме, вычисляют по формуле

$$\beta=\frac{R}{\sqrt{R^2+\left(\frac{A\,M_{0_i}}{Z_i}\right)^2}}, \qquad (6)$$

где M_{0_i} — масса покоя частицы;

$M_{0_i}=0{,}0511\cdot10^{-3}$ ГэВ — для электронов,

$M_{0_i}=0{,}938$ ГэВ — для протонов,

$M_{0_i}=0{,}939$ ГэВ/нуклон — для ядер

Примечание. Под «спокойными» понимают промежутки времени, когда амплитуды кратковременных вариаций (период $T\ll 11$ лет) малы по сравнению с амплитудой 11-летних вариаций

2.1.2. Средние квадратические отклонения расчетных значений ($\sigma_{\Phi_i(R\ t)}$) вычисляют по формуле

$$\sigma_{\Phi_i(R\ t)}=\Phi_i(R,t)\cdot\sqrt{\left(\frac{\sigma_{D_i}}{D_i}\right)^2+\frac{0{,}08}{\left[1+\frac{R}{R_0(t)}\right]^2}}. \qquad (7)$$

Таблица 1

Частицы ГКЛ	Заряд Z_i	Массовое число A_i	Значения параметров					Среднее квадратическое отклонение σ_{D_i}	Область жесткости, ГВ
			D_i	α_i	γ_i	b_i	t_{0_i}, год		
Электроны	—1	1,0	$1,7 \cdot 10^2$	—	γ_e	0,9	1980,5	$3,0 \cdot 10^1$	10^{-2}—10^2
Протоны	1	1,0	$2,0 \cdot 10^4$	3,0	2,75	1,2	1982,5	$3,6 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^{-1}$—10^2
Гелий	2	4,0	$3,5 \cdot 10^3$	3,0	2,75			$6,3 \cdot 10^2$	
Литий	3	6,9	$1,7 \cdot 10^1$	3,4	2,70			$4,2 \cdot 10^0$	
Бериллий	4	9,0	$1,6 \cdot 10^1$	4,5	2,90			$3,9 \cdot 10^0$	
Бор	5	10,8	$5,1 \cdot 10^1$	3,9	3,00			$1,2 \cdot 10^1$	
Углерод	6	12,0	$9,6 \cdot 10^1$	3,1	2,75			$1,9 \cdot 10^1$	
Азот	7	14,0	$3,5 \cdot 10^1$	3,6	2,90			$8,7 \cdot 10^0$	
Кислород	8	16,0	$8,4 \cdot 10^1$	3,0	2,70			$1,7 \cdot 10^0$	
Фтор	9	19,0	$3,6 \cdot 10^0$	3,8	3,00			$9,0 \cdot 10^{-1}$	
Неон	10	20,2	$1,5 \cdot 10^1$	3,1	2,75			$3,0 \cdot 10^0$	
Натрий	11	23,0	$4,2 \cdot 10^0$	3,4	2,90			$8,4 \cdot 10^{-1}$	
Магний	12	24,3	$1,8 \cdot 10^1$	3,0	2,70			$3,6 \cdot 10^0$	
Алюминий	13	27,0	$3,9 \cdot 10^0$	3,2	2,80			$7,8 \cdot 10^{-1}$	
Кремний	14	28,1	$1,2 \cdot 10^1$	3,0	2,65			$2,4 \cdot 10^0$	
Фосфор	15	31,0	$1,0 \cdot 10^0$	4,0	2,95	1,2	1982,5	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$2,8 \cdot 10^{-1}$—$2 \cdot 10^2$
Сера	16	32,1	$2,7 \cdot 10^0$	3,4	2,70			$5,4 \cdot 10^{-1}$	
Хлор	17	35,4	$1,2 \cdot 10^0$	4,5	3,00			$2,4 \cdot 10^{-1}$	
Аргон	18	39,9	$2,3 \cdot 10^0$	4,5	2,90			$5,4 \cdot 10^{-1}$	
Калий	19	39,1	$1,8 \cdot 10^0$	4,2	3,00			$4,5 \cdot 10^{-1}$	
Кальций	20	40,1	$2,6 \cdot 10^0$	3,2	2,75			$5,2 \cdot 10^{-1}$	
Скандий	21	44,9	$6,9 \cdot 10^{-1}$	3,6	2,90			$1,7 \cdot 10^{-1}$	
Титан	22	47,9	$2,5 \cdot 10^0$	3,6	2,95			$5,0 \cdot 10^{-1}$	
Ванадий	23	50,9	$1,13 \cdot 10^0$	3,3	2,90			$2,3 \cdot 10^{-1}$	
Хром	24	52,0	$2,1 \cdot 10^0$	3,3	2,85			$4,2 \cdot 10^{-1}$	
Марганец	25	54,9	$1,04 \cdot 10^0$	3,0	2,70			$2,1 \cdot 10^{-1}$	
Железо	26	55,8	$9,2 \cdot 10^0$	3,1	2,60			$1,8 \cdot 10^0$	
Кобальт	27	58,9	$8,7 \cdot 10^{-2}$	4,0	2,75			$2,2 \cdot 10^{-2}$	
Никель	28	58,7	$4,5 \cdot 10^{-1}$	3,2	2,60			$1,4 \cdot 10^{-1}$	

Примечания:

1 Заряд Z_i частиц ГКЛ дан в единицах абсолютной величины заряда электрона

2. Для ядер ГКЛ с зарядом $Z>2$ значения параметров D_i, α_i, γ_i, b_i, t_{0_i} относятся к смеси изотопов соответствующих элементов

3 В качестве массовых чисел A_i для ядер с зарядом $Z>2$ приняты атомные веса, соответствующие природной распространенности элементов, согласно таблице Менделеева, что находится в пределах точности расчета, обеспечиваемой моделью.

4. Для электронов параметр $\gamma_e=3,0$—$1,4 \exp\left(-\frac{R}{R_i}\right)$, где $R_i=1$ ГВ.

2.2. Энергетические спектры частиц ГКЛ

2.2.1. Энергетические спектры электронов, протонов и ядер ГКЛ ($F_i(E, t)$) в момент времени t для «спокойных» промежутков времени рассчитывают по формуле

$$F_i(E, t)=\Phi_i(R, t) \cdot \frac{A_i}{|Z_i|} \cdot \frac{10^{-3}}{\beta}, \qquad (8)$$

$с^{-1} \cdot м^{-2} \cdot ср^{-1} \cdot МэВ^{-1}$ — для частиц с $A_i=1$;

$с^{-1} м^{-2} \cdot ср^{-1}$ $(МэВ/нуклон)^{-1}$ — для частиц с $A_i \geqslant 2$.

2.2.2 Для заданных значений жесткости R электронов, протонов и ядер ГКЛ значения кинетической энергии E, ГэВ (ГэВ/нуклон — для ядер) вычисляют по формуле

$$E = M_{0_i} + \sqrt{M_{0_i}^2 + \left(\frac{Z_i}{A_i} R\right)^2}. \quad (9)$$

2.2.3 Для заданных значений кинетической энергии E электронов, протонов и ядер ГКЛ значения жесткости R и относительной скорости β рассчитывают по формулам

$$R = \frac{A_i}{|Z_i|} \sqrt{E(E + 2M_{0_i})}, \quad (10)$$

$$\beta = \frac{\sqrt{E(E+2M_{0_i})}}{E+M_{0_i}}, \quad (11)$$

2.2.4. Средние квадратические отклонения расчетных значений $\sigma_{F_i(E,t)}$ рассчитывают по формуле

$$\sigma_{F_i(E,t)} = \frac{\sigma_{\Phi_i(R,t)}}{\Phi_i(R,t)} \cdot F_i(E,t). \quad (12)$$

2.2.5. Описание и текст программы расчета потоков частиц ГКЛ приведены в приложении 1 Пример расчета энергетического и жесткостного спектров приведен в приложении 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ПОТОКОВ ЧАСТИЦ ГКЛ

1. Поток частиц вычисляется программой FLXGCR, написанной на языке Фортран-ЕС.

2. Обращение к программе:

CALL FLXGCR (IZ, EN, T, R, FR, F)

3. Входные параметры

IZ — параметр, значение которого совпадает со значением заряда для протонов и ядер, для электронов принято IZ = 29;

EN — кинетическая энергия частицы, МэВ — для протонов и электронов, МэВ/нуклон — для ядер;

T — время, для которого производится вычисление потока, год (пример: 15 марта 1978 г. — 1978,2).

Выходные параметры:

R — жесткость частицы, ГВ;

FR — значение потока частиц по жесткости, $с^{-1} \cdot м^{-2} \cdot ср^{-1} \cdot ГВ^{-1}$;

F — значение потока частиц по энергии, $с^{-1} \cdot м^{-2} \cdot ср^{-1} \cdot МэВ^{-1}$ — для электронов и протонов, $с^{-1} \cdot м^{-2} \cdot ср^{-1} \cdot (МэВ/нуклон)^{-1}$ — для ядер.

4. Описание параметров блоков COMMON.

W — массив, содержащий среднемесячные числа Вольфа. Размерность массива определяется количеством месяцев с января 1950 г. (в примере по декабрь 1988 г. — 456)

A — массив массовых чисел частиц;

D, ALF, GAM — массивы параметров (D, α, γ), определяющие потоки частиц;

T0 — параметр t_0 по п. 1.5 настоящего ГОСТ;

AM — масса покоя частицы M_{0_t} по п. 2.1.1 настоящего ГОСТ.

ПРОГРАММА РАСЧЕТА ПОТОКА ЧАСТИЦ ГКЛ

```
C*****************************************************************
C                                                PROGRAM SP29
C*****************************************************************
      DIMENSION EN(41), R(41), FR(41), F(41)
      COMMON/PART/A(29), D(29), ALF(29), GAM(29), T0, AM
      COMMON/SUNSP/W(456)
C     ВЫЧИСЛЕНИЕ СПЕКТРОВ ЯДЕР ЖЕЛЕЗА НА 15 ЯНВАРЯ 1987 ГОДА
      DATA IZ, T/26, 1987 04/
C     ЗАДАЕТСЯ МАССИВ ЗНАЧЕНИЙ ЭНЕРГИИ, РАВНОМЕРНЫЙ НА ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ
C     ШКАЛЕ
      DO 1 I=1,41
      U=FLOAT(I)
    1 EN(I)=10 **((U—1.)*.1)*10
C     ВЫЧИСЛЕНИЕ ПОТОКОВ ЧАСТИЦ
      DO 2 I=1,41
    2 CALL FLXGCR(IZ, EN(I), T, R(I), FR(I), F(I))
C     РАСПЕЧАТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫЧИСЛЕНИЙ
      WRITE(1, 11)IZ A(IZ), AM, T
   11 FORMAT(18X, 'ЛУЧИ КОСМИЧЕСКИЕ ГАЛАКТИЧЕСКИЕ'
     */5X, 10НЧАСТИЦЫ Z=, 12, 3Н A=, F4 1, 10Н МАССЫ AM=, E10.3,
     *11Н ГЭВ/(НУКЛ), 4Н B , F7.2, 5Н ГОДУ)
      WRITE(1, 12)
   12 FORMAT(13X, 50Н ЭНЕРГИЯ        ЖЕСТКОСТЬ        СПЕКТР Ф(R)        СПЕКТР F(E),/
     *13X, 58Н[МЭВ/НУКЛ]          [ГВ]          [C*M**2*CP*ГВ] [C*M**2*CP*МЭВ/НУКЛ])
      WRITE (1, 13)(I, EN(I), R(I), FR(I), F(I), I=1,41)
   13 FORMAT(51(5X, 13, 4(1PE13.1)/))
      END
      SUBROUTINE FLXGCR(IZ, EN, T, R, FR, F)
      COMMON/SUNSP/W (456)
      COMMON/PART/A(29), D(29), ALF(29), GAM(29), T0, AM
      IF(IZ.LE.28)AM=0.939
      IF(IZ.EQ 29)AM=5.1E—04
      IF(IZ.LE.28)Q=1.
      IF(IZ.EQ.29)Q=—1.
      IF(IZ.LE.28)T1=1982.5
      IF(IZ.EQ 29)T1=1980.5
      IF(IZ LE 28)Z=FLOAT(IZ)
      IF(IZ.EQ.29)Z=1.
C     ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРЯДКОВОГО НОМЕРА МЕСЯЦА NT В ТАБЛИЦЕ «W»
      DO 1 I=1, 480
      U=FLOAT(I)
      AT=1949.96+0 083*U
      IF(T.LE AT) GOTO 2
    1 CONTINUE
    2 NT=I
C     ВЫЧИСЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ И СКОРОСТИ ЧАСТИЦЫ
      R=A(IZ)/Z*SQRT((EN/1000. +2 *AM)*EN/1000 )
      B=R/SQRT(R**2+(AM*A(IZ)/Z)**2)
C     ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ЗАПАЗДЫВАНИЯ ПОТОКОВ — NM [МЕСЯЦЕВ]
      X=SIN(.285*(T—T0))
      ST=(ABS(X))**.333
      SN=SIGN(ST, X)
      DT=10. +5. *SN
      NM=INT(DT+ 5)
C     ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ЧИСЛА СОЛНЕЧНЫХ ПЯТЕН
      AN=(FLOAT(NM)+1.)*2.
      L1=NT—NM*2
      L2=NT
      S=0
      SS=0.
      V=0.
      DO 4 J=L1, L2
      V=V+1.
      U=V
      IF(V.GT.NM+1) U=AN—V
      SS=SS+U
    4 S=S+U*W(J)
      WQ=S/SS
      R0=.375+3.0E—04*WQ**1.455
      X=SIN(.285*(T—T1))
      ST=(ABS(X))**.333
      SN=SIGN(ST, X)
      Y=B*R/R0
      IF(Y.GT.15.)Y=15.
```

```
      IF(IZ.EQ.29.)WW=B*R/.106
      IF(IZ.LE.28.)WW=B*R/.012*Z/A(IZ)
      IF(WW.GT.15.)WW=15.
      IF(IZ.EQ.29.)VR=5.5*(1.—.9/EXP(WW))
      IF(IZ.LE.28.)VR=5.5*(1.—1.2/EXP(WW))
      GAPA=VR+1.13*Q*Y/EXP(Y)*SN
      YY=R
      IF(YY.GT.15.)YY=15.
      IF(IZ.EQ.29)GAM(IZ)=3.0—1.4/EXP(YY)
      F0=D(IZ)*B**ALF(IZ)/R**GAM(IZ)
      FR=F0*(R/(R+R0))**GAPA
      F=A(IZ)/Z*FR/B/1000.
      RETURN
      END
      BLOCK DATA
      DIMENSION W50(120), W60(120), W70(120), W80(96)
      COMMON/SUNSP/W(456)
      COMMON/PART/A(29), D(29), ALF(29), GAM(29), T0, AM
      EQUIVALENCE(W(1), W50(1)), (W(121), W60(1)), (W(241), W70(1))
      EQUIVALENCE(W(361), W80(1))
      DATA W50/
     *101.6, 94.8, 109.7, 113.4, 106.2, 83.6, 91.0, 85.2, 51.3, 61.4, 54.8, 54.1,
     *59.9, 59.9, 55.9, 92.9, 108.5, 100.6, 61.5, 61.0, 83.1, 51.6, 52.4, 45.8,
     *40.7, 22.7, 22.0, 29.1, 23.4, 36.4, 39.3, 54.9, 28.2, 23.8, 22.1, 34.3,
     *26.5, 3.9, 10.0, 27.8, 12.5, 21.8, 8.6, 23.5, 19.3, 8.2, 1.6, 2.5,
     *0.2, 0.5, 10.9, 1.8, 0.8, 0.2, 4.8, 8.4, 1.5, 7.0, 9.2, 7.6,
     *23.1, 20.8, 4.9, 11.3, 28.9, 31.7, 26.7, 40.7, 42.7, 58.4, 89.2, 76.9,
     *73.9, 124.0, 118.4, 110.7, 136.6, 116.6, 129.1, 169.6, 173.2, 155.3, 201.3,
     *192.1,
     *165.0, 170.2, 157.4, 175.2, 164.6, 200.7, 187.2, 158.0, 235.8, 253.8, 210.9,
     *239.4,
     *202.5, 164.9, 190.7, 196.0, 175.3, 171.5, 191.4, 200.2, 201.2, 181.5, 152.3,
     *187.6,
     *217.4, 143.1, 185.7, 163.3, 172.0, 168.7, 149.6, 199.6, 145.2, 111.4, 124.0,
     *125.0/
      DATA W60/146.3,
     *106.0, 102.2, 122.0, 119.6, 110.2, 121.7, 134.1, 127.2, 82.8, 89.6, 85.6,
     *57.9, 46.1, 53.0, 61.4, 51.0, 77.4, 70.2, 55.9, 63.6, 37.7, 32.6, 39.9,
     *38.7, 50.3, 45.6, 46.4, 43.7, 42.0, 21.8, 21.8, 51.3, 39.5, 26.9, 23.2,
     *19.8, 24.4, 17.1, 29.3, 43.0, 35.9, 19.6, 33.2, 38.8, 35.3, 23.4, 14.9,
     *15.3, 17.7, 16.5, 8.6, 9.5, 9.1, 3.1, 9.3, 4.7, 6.1, 7.4, 15.1,
     *17.5, 14.2, 11.7, 6.8, 24.1, 15.9, 11.9, 8.9, 16.8, 20.1, 15.8, 17.0,
     *28.2, 24.4, 25.3, 48.7, 45.3, 47.7, 55.7, 51.2, 50.2, 57.2, 57.2, 70.4,
     *110.9, 93.6, 111.8, 69.5, 86.5, 67.3, 91.5, 107.2, 76.8, 88.2, 94.3, 126.4,
     *121.8, 111.9, 92.2, 81.2, 127.2, 110.3, 96.1, 109.3, 117.2, 107.7, 86.0,
     *109.8,
     *104.4, 120.5, 135.8, 106.8, 120., 106., 96.8, 98., 91.3, 95.7, 93.5, 97.9/
      DATA W70/111.5,
     *127.8, 102.9, 109.5, 127.5, 106.8, 112.5, 93.0, 99.5, 86.6, 95.2, 83.5,
     *91.3, 79.0, 60.7, 71.8, 57.5, 49.8, 81.0, 61.4, 50.2, 51.7, 63.2, 82.2,
     *61.5, 88.4, 80.1, 63.2, 80.5, 88.0, 76.5, 76.8, 64.0, 61.3, 41.6, 45.3,
     *43.4, 42.9, 46.0, 57.7, 42.4, 39.5, 23.1, 25.6, 59.3, 30.7, 23.9, 23.3,
     *27.6, 26.0, 21.3, 40.3, 39.5, 36.0, 55.8, 33.6, 40.2, 47.1, 25.0, 20.5,
     *18.9, 11.5, 11.5, 5.1, 9.0, 11.4, 28.2, 39.7, 13.9, 9.1, 19.4, 7.8,
     *8.1, 4.3, 21.9, 18.8, 12.4, 12.2, 1.9, 16.4, 13.5, 20.6, 5.2, 15.3,
     *16.4, 23.1, 8.7, 12.9, 18.6, 38.5, 21.4, 30.1, 44.0, 43.8, 29.1, 43.2,
     *51.9, 93.6, 76.5, 99.7, 82.7, 95.1, 70.4, 58.1, 138.2, 125.1, 97.9, 122.7,
     *166.6, 137.5, 138.0, 101.5, 134.4, 149.5, 159.4, 142.2, 188.4, 186.2, 183.3,
     *176.3/
      DATA W80/159.6, 155.0, 126.2,
     *164.1, 179.9, 157.3, 136.3, 135.4, 155.0, 154.7, 147.9, 174.4, 114.0,
     *141.3, 135.5, 156.4, 127.5, 90.9, 143.8, 158.7, 167.3, 162.4, 137.5, 150.1,
     *111.2,
     *163.6, 153.8, 122.0, 82.2, 110.4, 105.1, 107.6, 118.8, 94.7, 98.1, 127.0,
     *84.3, 51.0, 66.5, 80.7, 99.2, 91.1, 82.2, 71.8, 50.3, 55.8, 33.3, 33.4,
     *57.0, 85.4, 83.5, 69.7, 76.4, 46.1, 37.4, 25.5, 15.7, 12.6, 22.4, 18.2,
     *16.5, 15.9, 17.2, 18.1, 27.4, 24.2, 30.7, 11.1, 3.9, 18.5, 16.6, 17.3,
     *2.5, 23.5, 15.1, 18.5, 13.7, 1.1, 18.1, 7.4, 3.8, 35.4, 15.2, 6.8,
     *10.4, 2.4, 14.7, 39.6, 33.0, 17.4, 33.0, 38.6, 33.5, 61.1, 40.9, 55.0/
      DATA T0/1978.5/
      DATA A/1., 4., 6.9, 9., 10.8, 12., 14., 16., 19., 20.2,
     *23., 24.3, 27., 28.1, 31., 32.1, 35.4, 39.9, 39.1, 40.1, 44.9, 47.9,
     *50.9, 52.9, 54.9, 55.8, 58.9, 58.7, 1./
      DATA D/2.0E04, 3.5E03, 1.7E+01, 1.6E+01, 5.1E+01, 9.6E+01, 3.5E+01,
     *8.4E+01, 3.6E00, 1.5E+01, 4.2E00, 1.8E+01, 3.9E00, 1.2E+01, 1.0E00,
     *2.7E00, 1.2E00, 2.3E00, 1.8E00, 2.6F00, 6.9E—01, 2.5E00, 1.13E00,
     *2.1E00, 1.40E00, 9.2E00, 8.7E—02, 4.5E—01, 1.7E02/
      DATA ALF/3., 3., 3.4, 4.5, 3.9, 3.1, 3.6, 3.0, 3.8, 3.1, 3.4, 3.0, 3.2,
```

```
*3.0, 4.0, 3.4, 4.5, 4.5, 4.2, 3 2, 3.6, 3 6, 3.3, 3.3, 3.0, 3.1, 4.0, 3.2, 3./
 DATA GAM/2.75, 2.75, 2.7, 2.9, 3.0, 2 75, 2 9, 2.7, 3.0, 2.75, 2.9, 2.7,
*2.8, 2.65, 2.95, 2.7, 3.0, 2.9, 3 0, 2.75, 2 9, 2.95, 2 9, 2.85, 2.70, 2.6,
*2.75, 2.6, 3./
 END
```

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПРИМЕР РАСЧЕТА ЖЕСТКОСТНОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СПЕКТРОВ

1. Рассчитывают жесткостной и энергетический спектры ядер железа ГКЛ на 15 января 1987 г.

2. Жесткостной и энергетический спектры частиц ГКЛ вычисляют при помощи программы SP29, в которой вызывается расчетная подпрограмма FLXGCR. Чтобы вычислить жесткостной и энергетический спектры ядер железа на 15 января 1987 г., нужно в программе SP29 в операторе DATA IZ, T задать значения порядкового номера элемента железа (26) и время, соответствующее 15 января 1987 г. — 1987.04: DATA IZ, T/26, 1987.04/.

3. Результаты расчета жесткостного и энергетического спектров ядер железа ГКЛ на 15 января 1987 г. приведены в табл. 2. Здесь EN(41), R(41), FR(41) и F(41) — массивы значений энергии, жесткости, жесткостного и энергетического спектров соответственно, размерность которых определяется требуемым количеством точек энергетического спектра (в примере — 41).

Таблица 2

ЛУЧИ КОСМИЧЕСКИЕ ГАЛАКТИЧЕСКИЕ
ЧАСТИЦЫ $Z=26$; A=55.8; МАССЫ AM=.939E+00 ГЭВ (НУКЛ)
В 1987.04 ГОДУ

	ЭНЕРГИЯ [МЭВ/НУКЛ]	ЖЕСТКОСТЬ [ГВ]	СПЕКТР Ф(R) [C*M**2*CP*ГВ]	СПЕКТР F(E) [C*M**2*CP*МЭВ/НУКЛ]
1	1.0E+01	2.9E—01	1.4E—02	2.1E—04
2	1.3E+01	3.3E—01	1.4E—02	1.8E—04
3	1.6E+01	3.7E—01	1.5E—02	1.7E—04
4	2.0E+01	4.2E—01	1.7E—02	1.8E—04
5	2.5E+01	4.7E—01	2.2E—02	2.1E—04
6	3.2E+01	5.3E—01	2.9E—02	2.4E—04
7	4.0E+01	5.9E—01	3.8E—02	2.9E—04
8	5.0E+01	6 7E—01	4.9E—02	3.4E—04
9	6.3E+01	7.5E—01	6.3E—02	3.9E—04
10	7.9E+01	8.5E—01	8.0E—02	4.4E—04
11	1.0E+02	9.5E—01	9.8E—02	4.9E—04
12	1.3E+02	1.1E+00	1.2E—01	5.4E—04
13	1.6E+02	1.2E+00	1.4E—01	5.8E—04
14	2.0E+02	1.4E+00	1.6E—01	6.1E—04
15	2.5E+02	1.6E+00	1.8E—01	6.1E—04
16	3.2E+02	1.8E+00	1.9E—01	6.0E—04
17	4.0E+02	2.0E+00	1.9E—01	5.7E—04
18	5.0E+02	2.3E+00	1.8E—01	5.1E—04
19	6.3E+02	2.7E+00	1.7E—01	4.4E—04
20	7.9E+02	3.1E+00	1.4E—01	3.7E—04
21	1.0E+03	3.6E+00	1.2E—01	3.0E—04
22	1.3E+03	4.3E+00	9.6E—02	2.3E—04
23	1.6E+03	5.0E+00	7.3E—02	1.7E—04
24	2.0E+03	6.0E+00	5.3E—02	1.2E—04
25	2.5E+03	7.1E+00	3.7E—02	8.2E—05
26	3 2E+03	8.6E+00	2.5E—02	5.5E—05
27	4.0E+03	1.0E+01	1.6E—02	3.5E—05
28	5.0E+03	1.3E+01	1.0E—02	2.2E—05
29	6.3E+03	1.5E+01	6.4E—03	1.4E—05
30	7.9E+03	1.9E+01	3 8E—03	8.3E—06
31	1.0E+04	2.3E+01	2.3E—03	4.9E—06
32	1.3E+04	2.9E+01	1.3E—03	2.9E—06
33	1.6E+04	3.6E+01	7.8E—04	1.7E—06
34	2.0E+04	4.5E+01	4.5E—04	9.6E—07
35	2.5E+04	5.6E+01	2.5E—04	5.4E—07
36	3.2E+04	7.0E+01	1.4E—04	3.1E—07
37	4.0E+04	8.7E+01	8.0E—05	1.7E—07
38	5.0E+04	1.1E+02	4.5E—05	9.6E—08
39	6.3E+04	1.4E+02	2.5E—05	5.4E—08
40	7.9E+04	1.7E+02	1.4E—05	3.0E—08
41	1.0E+05	2.2E+02	7.7E—06	1.7E—08

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТЧИКИ

С. И. Авдюшин, д-р техн. наук; **М. А. Бедрековский**, канд. техн. наук; **А. А. Волобуев**; **Е. В. Горчаков**, д-р физ.-мат. наук; **В. Е. Дудкин**, д-р физ.-мат. наук; **Е. Е. Ковалев**, д-р техн. наук; **М. В. Лебедева**; **Е. Н. Лесновский**, канд. техн. наук; **В. И. Логачев**, канд. физ.-мат. наук; **А. М. Маренный**, канд. физ.-мат. наук; **М. Н. Назарова**, канд. физ.-мат. наук; **В. Н. Никитинский**; **С. И. Никольский**, член корр. АН СССР; **Р. А. Ныммик**, канд. физ-мат. наук; **М. И. Панасюк**, **д-р** физ.-мат. наук; **Е. В. Пашков**, канд. техн. наук; **Т. И. Первая**; **Н. К. Переяслова**, канд. физ.-мат. наук; **В. М. Петров**, канд. физ.-мат. наук; **А. А. Суслов**, канд. физ.-мат. наук; **И. Б. Теплов**, д-р физ. мат. наук; **М. В. Терновская**, канд. физ.-мат. наук; **В. В. Хаустов**, канд. техн. наук

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 21.11. 90 № 2882

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

4. Взамен ГОСТ 25645.122—85 — ГОСТ 25645.125—85, ГОСТ 25645.144—88

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 25645.302—83	1.7

Редактор *В. С. Бабкина*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *А. С. Черноусова*

Сдано в наб. 18.12.90 **Подп. в печ.** 18.02.91 1,5 усл п. л. 1,5 усл. кр.-отт. 1,19 **уч.-изд. л**
Тир. 2000 Цена 50 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов 123557 Москва ГСП, Новопресненский пер , 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 2466

gost.e-ecolog.ru