

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**БЕЗОПАСНОСТЬ РАДИАЦИОННАЯ ЭКИПАЖА
КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА В КОСМИЧЕСКОМ ПОЛЕТЕ.
КОЭФФИЦИЕНТЫ КАЧЕСТВА КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
НА ОКОЛОЗЕМНЫХ ОРБИТАХ**

РД 50—25645.220—90

40 коп. БЗ 12—90/35

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ**

Москва

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**Безопасность радиационная экипажа космического аппарата
в космическом полете.**

Коэффициенты качества космического излучения на околоземных орбитах

РД 50—25645.220—90

*Редактор В. М. Лысенкина
Технический редактор В. Н. Прусакова
Корректор М. С. Кабашова*

**Сдано в набор 13.02.91 Подп. в печ. 12.03 91 Формат изд. 60×90^{1/16}. Бумага типографская № 2.
Гарнитура литературная. Печать высокая 1,0 усл. печ. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,98 уч.-изд. л.
Тираж 3000 Изд. № 895/4 Цена 40 к.**

**Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256 Зак. 251**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Безопасность радиационная экипажа космического аппарата в космическом полете. Коэффициенты качества космического излучения на околоземных орбитах

РД
50—25645.220—90

ОКСТУ 6968

Дата введения 01.01.92

Настоящие методические указания устанавливают значения коэффициента качества K космического излучения за защитой на различных орбитах при космических полетах на высотах h от 200 до 1000 км при разных наклонениях орбиты i в периоды минимума и максимума солнечной активности (СА).

Методические указания предназначены для экспресс-оценок эквивалентных доз частиц космического излучения (КИ) на основании измеренных суточных значений поглощенной тканевой дозы, а также могут быть использованы на стадии проектирования космических аппаратов (КА).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Значения коэффициента качества K определяют по формуле

$$K = \frac{H_{\Sigma}}{D_{\Sigma}},$$

где H_{Σ} — суммарная суточная эквивалентная доза;
 D_{Σ} — суммарная суточная поглощенная доза;

$$H_{\Sigma} = \sum_j H_j;$$

$$D_{\Sigma} = \sum_j D_j,$$

где j — индекс источника радиационной опасности.

1.2. Основными детерминированными источниками радиационной опасности на околоземных орбитах являются галактические кос-

мические лучи (ГКЛ), протоны и электроны естественных радиационных поясов Земли (ЕРПЗ).

1.3. Значения H_j и D_j определяют:

для частиц ГКЛ — по РД 50—25645.207;

для протонов ЕРПЗ — по РД 50—25645.216;

для электронов ЕРПЗ — по РД 50—25645.216.

1.4. Значения энергетических спектров частиц ГКЛ на орбитах КА рассчитывают на основе энергетических распределений частиц ГКЛ вне магнитосферы Земли для протонов по ГОСТ 25645.122 для ядер гелия — по ГОСТ 25645.123, для ядер с зарядом $Z \geq 3$ по ГОСТ 25645.124 и ГОСТ 25645.144 с учетом эффекта геомагнитного обрезания.

1.5. Значения энергетических спектров протонов ЕРПЗ на околоземных орбитах рассчитывают по ГОСТ 25645.138 в точках орбиты с заданным шагом.

1.6. Значения усредненных по суткам энергетических спектров электронов ЕРПЗ на околоземных орбитах рассчитывают по ГОСТ 25645.139.

1.7. При расчете мощности эквивалентной дозы H_j используют зависимость K от линейных потерь энергии (ЛПЭ) в биологической ткани по ГОСТ 25645.218.

1.8. Все значения K определяют по формуле, приведенной в п. 1.1, на основе рассчитанных эквивалентных и поглощенных доз в точке за защитой δ на поверхности тканеэквивалентного фантома.

2. ЗНАЧЕНИЯ K НА ОКОЛОЗЕМНЫХ ОРБИТАХ

2.1. Расчет значений K выполнен для следующих параметров орбиты и защиты КА:

высота орбиты над поверхностью Земли h ;

200, 300, 400, 500, 700 и 1000 км (круговая орбита);

наклонение орбиты i : 28,5; 52; 62; 70 и 82°;

минимум и максимум СА;

толщина защиты δ (экранированность) места, где определяется значение K :

$5 \cdot 10^{-3}$; $1 \cdot 10^{-2}$; $2 \cdot 10^{-2}$; $5 \cdot 10^{-2}$; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 10; 15; 20; 30 и 50 г/см² Al.

2.2. Значения K при минимуме СА и $i=28,5^\circ$ приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Толщина защиты Al δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 5,1 | 1,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 5,4 | 1,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 5,8 | 1,5 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 6,6 | 1,9 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 0,1 | 7,0 | 2,2 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,1 |
| 0,2 | 7,3 | 2,5 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,2 |
| 0,5 | 7,5 | 2,6 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| 1,0 | 7,5 | 2,8 | 1,6 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| 2,0 | 7,4 | 3,0 | 1,6 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| 3,0 | 7,3 | 3,1 | 1,7 | 1,4 | 1,4 | 1,3 |
| 5,0 | 7,0 | 3,3 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,3 |
| 10 | 6,4 | 3,5 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |
| 15 | 5,7 | 3,6 | 1,9 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |
| 20 | 5,0 | 3,5 | 1,9 | 1,6 | 1,5 | 1,3 |
| 30 | 3,9 | 3,0 | 2,0 | 1,7 | 1,6 | 1,4 |
| 50 | 2,6 | 2,3 | 1,8 | 1,6 | 1,5 | 1,4 |

2.3. Значения K при минимуме СА и $i=52^\circ$ приведены в табл. 2.

Таблица 2

| Толщина защиты Al δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 0,1 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,1 |
| 0,2 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,2 | 1,2 |
| 0,5 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| 1,0 | 2,8 | 1,9 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,3 |
| 2,0 | 4,7 | 2,7 | 1,8 | 1,5 | 1,3 | 1,3 |
| 3,0 | 4,8 | 2,8 | 1,8 | 1,5 | 1,3 | 1,3 |
| 5,0 | 4,8 | 3,1 | 1,9 | 1,5 | 1,3 | 1,3 |
| 10 | 4,3 | 3,2 | 2,2 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |
| 15 | 3,9 | 3,1 | 2,2 | 1,7 | 1,4 | 1,3 |
| 20 | 3,5 | 2,9 | 2,2 | 1,7 | 1,4 | 1,3 |
| 30 | 2,7 | 2,5 | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,3 |
| 50 | 2,0 | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,3 |

2.4. Значения K при минимуме СА и $i=62^\circ$ приведены в табл. 3.

Таблица 3

| Толщина защиты Al δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 0,5 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 1,0 | 2,1 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,3 |
| 2,0 | 4,3 | 2,9 | 2,0 | 1,5 | 1,4 | 1,3 |
| 3,0 | 4,4 | 3,0 | 2,1 | 1,6 | 1,4 | 1,2 |
| 5,0 | 4,3 | 3,3 | 2,2 | 1,7 | 1,5 | 1,2 |
| 10 | 4,0 | 3,3 | 2,4 | 1,8 | 1,6 | 1,2 |
| 15 | 3,4 | 3,1 | 2,5 | 1,9 | 1,6 | 1,2 |
| 20 | 3,0 | 2,8 | 2,4 | 2,0 | 1,6 | 1,2 |
| 30 | 2,4 | 2,3 | 2,2 | 1,9 | 1,5 | 1,3 |
| 50 | 1,8 | 1,7 | 1,7 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |

2.5. Значения K при минимуме СА и $i=70^\circ$ приведены в табл. 4.

Таблица 4

| Толщина защиты Al δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 |
| 0,5 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,3 |
| 1,0 | 2,1 | 1,8 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,3 |
| 2,0 | 4,2 | 3,1 | 2,1 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |
| 3,0 | 4,3 | 3,2 | 2,2 | 1,7 | 1,5 | 1,2 |
| 5,0 | 4,2 | 3,4 | 2,3 | 1,8 | 1,6 | 1,2 |
| 10 | 3,6 | 3,4 | 2,6 | 1,9 | 1,6 | 1,2 |
| 15 | 3,3 | 3,0 | 2,5 | 2,1 | 1,6 | 1,3 |
| 20 | 2,9 | 2,8 | 2,4 | 2,1 | 1,6 | 1,3 |
| 30 | 2,3 | 2,3 | 2,1 | 1,9 | 1,6 | 1,3 |
| 50 | 1,7 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 1,2 |

2.8. Значения K при максимуме CA и $i=52^\circ$ приведены в табл. 7.

Таблица 7

| Толщина защиты A_1 δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 0,5 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 |
| 1,0 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| 2,0 | 5,1 | 3,1 | 1,8 | 1,8 | 1,6 | 1,4 |
| 3,0 | 5,2 | 3,2 | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 5,0 | 5,3 | 3,5 | 2,0 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |
| 10 | 4,7 | 3,5 | 2,1 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |
| 15 | 4,2 | 3,3 | 2,1 | 1,7 | 1,5 | 1,3 |
| 20 | 3,7 | 3,0 | 2,1 | 1,7 | 1,4 | 1,3 |
| 30 | 2,9 | 2,5 | 1,9 | 1,5 | 1,3 | 1,2 |
| 50 | 2,0 | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |

2.9. Значения K при максимуме и $i=62,8^\circ$ приведены в табл. 8.

Таблица 8

| Толщина защиты A_1 δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 0,5 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 |
| 1,0 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,3 |
| 2,0 | 4,4 | 3,2 | 2,0 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |
| 3,0 | 4,5 | 3,4 | 2,1 | 1,7 | 1,5 | 1,3 |
| 5,0 | 4,8 | 3,7 | 2,2 | 1,7 | 1,4 | 1,3 |
| 10 | 4,2 | 3,5 | 2,3 | 1,7 | 1,4 | 1,3 |
| 15 | 3,9 | 3,4 | 2,4 | 1,8 | 1,4 | 1,3 |
| 20 | 3,4 | 3,1 | 2,3 | 1,8 | 1,4 | 1,3 |
| 30 | 2,7 | 2,5 | 2,1 | 1,7 | 1,3 | 1,3 |
| 50 | 1,9 | 1,8 | 1,7 | 1,5 | 1,3 | 1,3 |

2.10. Значения K при максимуме CA и $i=70^\circ$ приведены в табл. 9.

Таблица 9

| Толщина защиты Al δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|---|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 0,5 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 |
| 1,0 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| 2,0 | 4,3 | 3,2 | 2,1 | 1,5 | 1,3 | 1,3 |
| 3,0 | 4,4 | 3,4 | 2,2 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |
| 5,0 | 4,8 | 3,7 | 2,4 | 1,7 | 1,5 | 1,3 |
| 10 | 4,1 | 3,5 | 2,4 | 1,8 | 1,5 | 1,3 |
| 15 | 3,8 | 3,4 | 2,5 | 1,9 | 1,6 | 1,3 |
| 20 | 3,3 | 3,0 | 2,3 | 1,9 | 1,6 | 1,3 |
| 30 | 2,7 | 2,5 | 2,0 | 1,7 | 1,5 | 1,3 |
| 50 | 2,0 | 1,8 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |

2.11. Значения K при максимуме CA и $i=82^\circ$ приведены в табл. 10.

Таблица 10

| Толщина защиты Al δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|---|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 0,5 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 |
| 1,0 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| 2,0 | 4,4 | 3,4 | 2,2 | 1,7 | 1,6 | 1,3 |
| 3,0 | 4,4 | 3,5 | 2,3 | 1,7 | 1,6 | 1,3 |
| 5,0 | 4,5 | 3,8 | 2,4 | 1,8 | 1,6 | 1,3 |
| 10 | 4,1 | 3,6 | 2,5 | 1,9 | 1,6 | 1,3 |
| 15 | 3,7 | 3,4 | 2,6 | 2,0 | 1,7 | 1,3 |
| 20 | 3,2 | 3,0 | 2,4 | 1,9 | 1,7 | 1,3 |
| 30 | 2,6 | 2,5 | 2,1 | 1,8 | 1,6 | 1,3 |
| 50 | 2,0 | 1,8 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,2 |

2.12. Значения K для параметров, приведенных в п. 2.1, и зависимости коэффициента качества от ЛПЭ, регламентированной в НРБ 76/87, приведены в приложении.

2.13. Для промежуточных значений параметров допускается линейная интерполяция значений коэффициента качества по двум соседним значениям K , вносимая при этом максимальная погрешность не превышает $\pm 10\%$.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Справочное

1 Значения K при минимуме СА и $i=28,5^\circ$ приведены в табл. 11.

Таблица 11

| Толщина защиты A_1 δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 5,0 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 5,4 | 1,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 5,8 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 6,6 | 1,8 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 7,1 | 2,1 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 0,2 | 7,3 | 2,3 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,1 |
| 0,5 | 7,5 | 2,5 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 1,0 | 7,5 | 2,6 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 2,0 | 7,3 | 2,8 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 3,0 | 7,2 | 2,9 | 1,5 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 5,0 | 7,0 | 3,2 | 1,5 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 10 | 6,4 | 3,4 | 1,6 | 1,3 | 1,1 | 1,1 |
| 15 | 5,6 | 3,5 | 1,7 | 1,4 | 1,1 | 1,1 |
| 20 | 4,9 | 3,4 | 1,7 | 1,4 | 1,2 | 1,1 |
| 30 | 3,8 | 2,9 | 1,7 | 1,5 | 1,2 | 1,2 |
| 50 | 2,5 | 2,2 | 1,6 | 1,5 | 1,2 | 1,2 |

2 Значения K при минимуме СА и $i=52^\circ$ приведены в табл. 12.

Таблица 12

| Толщина защиты A_1 δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|---|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 0,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 0,2 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 1,1 |
| 0,5 | 1,4 | 1,3 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 1,0 | 2,7 | 1,8 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,2 |
| 2,0 | 4,6 | 2,6 | 1,7 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| 3,0 | 4,7 | 2,7 | 1,7 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| 5,0 | 4,7 | 3,0 | 1,8 | 1,4 | 1,2 | 1,1 |
| 10 | 4,2 | 3,1 | 2,0 | 1,5 | 1,2 | 1,1 |
| 15 | 3,8 | 3,0 | 2,1 | 1,6 | 1,2 | 1,2 |
| 20 | 3,4 | 2,8 | 2,1 | 1,6 | 1,3 | 1,2 |
| 30 | 2,6 | 2,4 | 1,8 | 1,6 | 1,3 | 1,2 |
| 50 | 1,9 | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |

3 Значения K при минимуме СА и $i=62^\circ$ приведены в табл. 13.

Таблица 13

| Толщина защиты A_1 δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|---|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 0,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,1 |
| 0,5 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 |
| 1,0 | 2,0 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,2 |
| 2,0 | 4,2 | 2,8 | 1,9 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| 3,0 | 4,3 | 2,9 | 2,0 | 1,5 | 1,2 | 1,2 |
| 5,0 | 4,2 | 3,2 | 2,1 | 1,6 | 1,2 | 1,1 |
| 10 | 3,9 | 3,2 | 2,3 | 1,7 | 1,3 | 1,1 |
| 15 | 3,3 | 3,0 | 2,4 | 1,8 | 1,4 | 1,1 |
| 20 | 2,9 | 2,7 | 2,3 | 1,9 | 1,4 | 1,1 |
| 30 | 2,3 | 2,2 | 2,1 | 1,8 | 1,4 | 1,2 |
| 50 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,3 | 1,2 |

4. Значения K при минимуме СА и $i=70^\circ$ приведены в табл. 14.

Таблица 14

| Толщина защиты Δl δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|---|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 0,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 0,5 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,2 |
| 1,0 | 2,0 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,2 |
| 2,0 | 4,1 | 3,0 | 2,0 | 1,5 | 1,3 | 1,2 |
| 3,0 | 4,2 | 3,1 | 2,1 | 1,6 | 1,3 | 1,2 |
| 5,0 | 4,1 | 3,3 | 2,2 | 1,7 | 1,3 | 1,1 |
| 10 | 3,5 | 3,3 | 2,5 | 1,8 | 1,3 | 1,1 |
| 15 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 2,0 | 1,3 | 1,2 |
| 20 | 2,8 | 2,7 | 2,3 | 2,0 | 1,3 | 1,2 |
| 30 | 2,2 | 2,2 | 2,0 | 1,8 | 1,3 | 1,2 |
| 50 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 1,1 |

5. Значения K при минимуме СА и $i=82^\circ$ приведены в табл. 15

Таблица 15

| Толщина защиты Δl δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|---|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 0,2 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 0,5 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,2 |
| 1,0 | 2,2 | 1,9 | 1,6 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| 2,0 | 4,0 | 3,1 | 2,1 | 1,6 | 1,3 | 1,2 |
| 3,0 | 4,0 | 3,2 | 2,2 | 1,6 | 1,3 | 1,2 |
| 5,0 | 3,9 | 3,3 | 2,3 | 1,7 | 1,4 | 1,2 |
| 10 | 3,5 | 3,1 | 2,4 | 1,8 | 1,3 | 1,2 |
| 15 | 3,0 | 2,9 | 2,4 | 1,9 | 1,4 | 1,2 |
| 20 | 2,7 | 2,6 | 2,3 | 1,9 | 1,4 | 1,2 |
| 30 | 2,1 | 2,1 | 2,0 | 1,9 | 1,4 | 1,2 |
| 50 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |

6. Значения K при максимуме СА и $i=28,5^\circ$ приведены в табл. 16.

Таблица 16

| Толщина защиты $\Delta 1$ δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 3,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 3,6 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 4,3 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 5,8 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 7,1 | 1,7 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 7,8 | 2,9 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 0,5 | 7,8 | 4,5 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 1,0 | 7,8 | 4,9 | 1,6 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 2,0 | 7,7 | 5,1 | 1,6 | 1,2 | 1,2 | 1,1 |
| 3,0 | 7,4 | 5,1 | 1,6 | 1,2 | 1,2 | 1,1 |
| 5,0 | 7,1 | 5,0 | 1,7 | 1,2 | 1,2 | 1,1 |
| 10 | 6,2 | 4,6 | 1,7 | 1,2 | 1,2 | 1,1 |
| 15 | 5,4 | 4,1 | 1,7 | 1,2 | 1,2 | 1,1 |
| 20 | 4,7 | 3,7 | 1,6 | 1,2 | 1,1 | 1,1 |
| 30 | 3,6 | 2,9 | 1,4 | 1,2 | 1,1 | 1,1 |
| 50 | 2,4 | 2,0 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |

7. Значения K при максимуме СА и $i=52^\circ$ приведены в табл. 17.

Таблица 17

| Толщина защиты $\Delta 1$ δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,5 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 1,0 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 2,0 | 4,9 | 2,9 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |
| 3,0 | 5,0 | 3,0 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |
| 5,0 | 5,1 | 3,2 | 1,8 | 1,4 | 1,2 | 1,1 |
| 10 | 4,5 | 3,3 | 1,9 | 1,4 | 1,2 | 1,1 |
| 15 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 1,5 | 1,2 | 1,1 |
| 20 | 3,5 | 2,8 | 1,9 | 1,5 | 1,2 | 1,1 |
| 30 | 2,8 | 2,3 | 1,8 | 1,4 | 1,2 | 1,1 |
| 50 | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,1 |

8. Значения K при максимуме СА и $i=62^\circ$ приведены в табл. 18.

Таблица 18

| Толщина защиты Al δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 1,0 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 2,0 | 4,2 | 3,0 | 1,8 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |
| 3,0 | 4,3 | 3,1 | 1,9 | 1,5 | 1,3 | 1,2 |
| 5,0 | 4,6 | 3,5 | 2,1 | 1,5 | 1,3 | 1,1 |
| 10 | 4,0 | 3,3 | 2,2 | 1,6 | 1,3 | 1,1 |
| 15 | 3,7 | 3,2 | 2,2 | 1,6 | 1,3 | 1,1 |
| 20 | 3,1 | 2,9 | 2,1 | 1,7 | 1,3 | 1,1 |
| 30 | 2,6 | 2,4 | 1,9 | 1,5 | 1,3 | 1,1 |
| 50 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,4 | 1,2 | 1,1 |

9 Значения K при максимуме СА и $i=70^\circ$ приведены в табл. 19.

Таблица 19

| Толщина защиты Al δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 1,0 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 2,0 | 4,1 | 3,1 | 1,9 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| 3,0 | 4,2 | 3,2 | 2,0 | 1,5 | 1,3 | 1,1 |
| 5,0 | 4,6 | 3,5 | 2,2 | 1,6 | 1,4 | 1,1 |
| 10 | 3,9 | 3,3 | 2,2 | 1,6 | 1,4 | 1,1 |
| 15 | 3,6 | 3,2 | 2,3 | 1,7 | 1,5 | 1,2 |
| 20 | 3,1 | 2,9 | 2,1 | 1,7 | 1,5 | 1,2 |
| 30 | 2,5 | 2,3 | 1,9 | 1,6 | 1,4 | 1,1 |
| 50 | 1,8 | 1,7 | ,6 | 1,3 | 1,2 | 1,1 |

10 Значения K при максимуме CA и $i=82^\circ$ приведены в табл 20

Таблица 20

| Толщина защиты Al δ , г/см ² | Высота орбиты h , км | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,1 |
| 1,0 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 2,0 | 4,2 | 3,3 | 2,0 | 1,5 | 1,4 | 1,2 |
| 3,0 | 4,2 | 3,4 | 2,1 | 1,5 | 1,4 | 1,1 |
| 5,0 | 4,3 | 3,5 | 2,2 | 1,6 | 1,4 | 1,1 |
| 10 | 3,9 | 3,4 | 2,3 | 1,7 | 1,5 | 1,1 |
| 15 | 3,5 | 3,3 | 2,4 | 1,8 | 1,6 | 1,2 |
| 20 | 3,0 | 2,9 | 2,2 | 1,7 | 1,5 | 1,2 |
| 30 | 2,4 | 2,3 | 2,0 | 1,6 | 1,4 | 1,1 |
| 50 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,4 | 1,2 | 1,1 |

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством здравоохранения СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

В. Е. Дудкин, д-р физ.-мат. наук; О. Н. Карпов; В. Г. Митри-кас, канд. физ.-мат. наук; И. А. Муратова, канд. физ.-мат. наук; Н. А. Нефедов; В. М. Петров, канд. физ.-мат. наук; Ю. В. Потапов, канд. физ.-мат. наук; А. В. Хорцев; В. А. Шуршаков, канд. физ.-мат. наук

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 27.12.90. № 3366

3. Срок проверки — 1995 г., периодичность проверки — 5 лет

4. Введен впервые

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначения НТД, на кото- рый дана ссылка | Номер пункта |
|--|--------------|
| РД 50—25645.207—84 | 1.3 |
| РД 50—25645.216—90 | 1.3 |
| ГОСТ 25645.122—85 | 1.4 |
| ГОСТ 25645.123—85 | 1.4 |
| ГОСТ 25645.124—85 | 1.4 |
| ГОСТ 25645.138—85 | 1.5 |
| ГОСТ 25645.139—86 | 1.5 |
| ГОСТ 25645.144—88 | 1.4 |
| ГОСТ 25645.218—90 | 1.7 |
| НРБ 76/87 | 2.12 |