МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

БЕЗОПАСНОСТЬ РАДИАЦИОННАЯ ЭКИПАЖА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА В КОСМИЧЕСКОМ ПОЛЕТЕ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОПЕРАТИВНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

РД 50—25645.222—90

25 коп. БЗ 12—90/34

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Безопасность радиационная экипажа космического аппарата в космическом полете.

Общие требования к оперативному обеспечению радиационной безопасности полетов

РД 50—25645.222—90

Редактор *Р Г Говердовская*
Технический редактор *О Н Никитина*
Корректор *А И Зюбан*

Сдано в наб 26 02 91 Подп в печ 17 05 91 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага офсетная № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая 0,75 усл. п л 0,75 усл кр -отт 0,62 уч -изд л Тираж 1000 Зак 470 Цена 25 к Изд № 896/4

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

УДК 629 78.067.24:006 354 Группа Ф40

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РАДИАЦИОННАЯ ЭКИПАЖА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА В КОСМИЧЕСКОМ ПОЛЕТЕ

Общие требования к оперативному обеспечению радиационной безопасности полетов

РД 50—25645.222—90

ОКСТУ 6968

Дата введения 01.01.92

Настоящие Методические указания устанавливают общие требования к оперативному обеспечению радиационной безопасности космических полетов, предназначены для разработки мероприятий по оперативному обеспечению радиационной безопасности (РБ) при планировании и осуществлении пилотируемых космических полетов (КП) на околоземных орбитах.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНЫМ ДАННЫМ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РБ КП

1.1. Исходные данные для оперативного обеспечения РБ КП должны включать:

требования к защитным характеристикам космического аппарата (КА);

требования к защитным характеристикам скафандра космонавта;

требования к исходным данным на средства фармакохимической защиты экипажа КА;

требования к исходным данным при описании КП;

требования к объему обучения членов экипажа КА.

1.2. Требования к защитным характеристикам КА

1.2.1. Требования к представлению сведений об экранированности помещений КА, создаваемой его оболочкой и оборудованием.

Данные по экранированности должны быть представлены в виде таблиц, где аргументом является диапазон толщин экранирующего вещества в единицах удельной массы, а функцией — плотность распределения вероятности встретить толщину данного диа-

★

© Издательство стандартов, 1991

пазона Сетка задания функции плотности распределения вероятности должна даваться в пределах толщин
от 2 до 5 г/см^2 — с шагом 0,2 г/см^2,
» 5 » 10 г/см^2 — с шагом 0,5 г/см^2,
» 10 » 16 г/см^2 — с шагом 1 г/см^2,
» 16 » 20 г/см^2 — с шагом 2 г/см^2,
» 20 » 50 г/см^2 — с шагом 5 г/см^2,
» 50 » 100 г/см^2 — с шагом 10 г/см^2
свыше 100 г/см^2 — с шагом 20 г/см^2

1 2 2 Требования к помещениям КА

Схема размещения зон обитания в КА должна включать помещения КА, в которых запланировано пребывание космонавтов в полете Схема должна быть представлена в двух проекциях на общих контурах КА с указанием размеров, зон обитания, а также массы вещества, заключенной между границами зоны обитания и внешней оболочкой КА, согласно п 1 2 1

1 2 3 Требования к исходным данным по средствам локальной защиты

При проектировании средств локальной защиты должны быть указаны материал, толщина защитного экрана согласно п 1 2 1 и условия его использования

1 2 4 Требования к исходным данным по защитным характеристикам радиационного убежища

В тех случаях, когда проект КА предусматривает создание радиационного убежища, исходные данные по нему предоставляются согласно п 1 2 1

В отсутствии предусмотренного радиационного убежища в исходных данных об экранированности помещений КА должны быть указаны наиболее защищенные помещения

1 3 Требования к защитным характеристикам скафандра космонавта

Защитные характеристики скафандра космонавта должны быть даны для представительных точек фантома по ГОСТ 25645 203 в виде таблиц, содержащих средний атомный номер и массу вещества, из которого сделан скафандр, его среднюю плотность и плотность распределения вероятности того, что толщина заданного участка скафандра принадлежит данному интервалу толщин

Диапазоны толщин скафандра должны быть заданы аналогично требованиям, указанным в п 1 2 1

1 4 Требования к исходным данным на средства фармакохимической защиты экипажа КА

Исходные данные на средства фармакохимической защиты должны включать

наименование,

количество препарата,

фармакопейные характеристики препарата,

фактор снижения воздействия поглощенной дозы при применении каждого препарата.

1 5 Требования к исходным данным для описания КП

1.5.1. В исходных данных для описания КП должны быть указаны календарные сроки запуска, продолжительность полета, типовая циклограмма работ, определяющая время пребывания каждого члена экипажа в отсеках КА и при внекорабельной деятельности.

1 5.2. Исходные данные о траектории полета КА (баллистическая информация) должны включать в период планирования КП — наклонение орбиты, высоту апогея и высоту перигея орбиты; в период осуществления КП — наклонение орбиты, высоту апогея, высоту перигея, долготу восходящего узла, аргумент перигея, сведения об ориентации корабля, задаваемой тремя углами собственной системы координат относительно геоцентрической системы, о циклограмме изменения этих углов.

1.5 3. Требования к модельным описаниям радиационных условий на трассе полета

Исходные данные о радиационных условиях должны быть представлены в виде модельного описания динамики потоков, энергетических спектров и угловых распределений потоков протонов, нейтронов, электронов и тяжелых заряженных частиц энергетических спектров и угловых распределений этих потоков вдоль трассы полета

1.5.4. Требования к объему гелиогеофизической информации

Объем гелиогеофизической информации для оперативного обеспечения РБ КП должен включать данные, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Гелиогеофизические данные об объектах наблюдения для оценки радиационных условий на трассе полета

Название объекта наблюдения, параметра	Частота поступления информации
1 Общая активность Солнца Суточное число Вольфа, поток радиоизлучения на длине волны $\lambda=10$ см, число оптических вспышек	1 раз в сутки
2 Солнечные пятна или группа солнечных пятен Относительное число солнечных пятен, диаметр пятна, площадь, тип по Цюрихской классификации, гелиокоординаты центра группы пятен	1 раз в сутки
3 Магнитное поле солнечных пятен, магнитная классификация, тип полярности, магнитный поток, линия раздела полярности	1 раз в сутки

Продолжение табл. 1

Название объекта наблюдения, параметра	Частота поступления информации
4. Солнечные протонные события: время начала, продолжительность, время окончания события, параметры источника вспышки — гелиокоордината, оптический балл, сопровождающие вспышку всплески радиоизлучения на длине волны $\lambda = 10$ см и рентгеновского излучения на λ в диапазоне 1—8А°	1 раз в сутки
5 Возмущенность магнитного поля Земли Характеристика интенсивности кольцевого тока, минимальный параметр Мак-Илвейна в трехчасовых интервалах; $<A>$ и $<K_p>$ — индексы магнитной активности за прошедшие сутки, сведения о времени начала и конца магнитной бури	1 раз в сутки
6 Структура межпланетного магнитного поля* Количество и полярность секторов межпланетного магнитного поля, положение границ раздела	1 раз в сутки
7 Солнечный ветер*. Скорость, плотность, температура	1 раз в сутки
8 Солнечные космические лучи Потоки частиц в соответствии с табл 2, регистрируемые на искусственных спутниках Земли	1 раз в 3 часа
9 Геомагнитный прогноз прогноз значений $<A_p>$ — индексов геомагнитной активности на последующие двое-трое суток	1 раз в сутки
10. Прогноз потока солнечного радиоизлучения: прогноз среднесуточного потока радиоизлучения Солнца на $\lambda = 10$ см на последующие трое суток	1 раз в сутки

* По мере развития средств наблюдения

1.5.5. Требования к контролю радиационных условий КП

Дозиметрический контроль должен осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 25645.202. Система дозиметрического контроля должна обеспечивать поступление информации о потоках частиц, представленных в табл. 2, с указанием координат и момента времени их наблюдения.

Таблица 2

Виды излучения, определяющие радиационные условия вдоль трассы КП

Вид излучения	Энергетический диапазон
Протоны	15, 25, 40, 90, 400, 600 МэВ
Электроны	0,15, 0,7, 1,5, 3,00 МэВ
α-частицы*	15, 25, 40, 90 МэВ/нуклон
Нейтроны	от 1 до 10 МэВ

* По мере развития средств наблюдения

1 5.6. Требования к информации о бортовых радионуклидных источниках ионизирующего излучения

Информация о бортовых радионуклидных источниках ионизирующего излучения должна содержать сведения о типе радионуклида (радионуклидов), входящего в состав источника, общей активности, конструкции, месте хранения источника на борту КА, характере периодичности работы с ним, картограмме дозных полей при хранении и работе с источником

Примечание При наличии на борту КА других источников ионизирующих излучений требования к объему информации об их характеристиках определяются в каждом конкретном случае по согласованию со службой, обеспечивающей РБ КП

1 6. Требования к объему обучения членов экипажа КА

Программа обучения членов экипажа КА должна включать

общие сведения о воздействии ионизирующего излучения на организм человека,

сведения об индивидуальных дозах облучения космонавтов в период профессиональной деятельности (на этапах подготовки КП и в КП) и нормирование этого облучения с учетом пола, возраста и др.;

сведения о космическом ионизирующем излучении, включающие источники этого излучения, пространственные и временные распределения излучения в космическом пространстве, на трассах полета, внутри КА и его радиационную опасность,

сведения о бортовой, штатной и научной дозиметрической аппаратуре, области ее применения, инструкции по эксплуатации и о программах работы с аппаратурой и практическую работу с аппаратурой;

перечень возможных аварийных ситуаций, сведений о величинах облучения в аварийных ситуациях и порядок действий членов экипажа КА в этих ситуациях,

сведения о наличии на борту КА искусственных источников ионизирующего излучения и правилах техники безопасности при работе с ними;

общие сведения об организации обеспечения радиационной безопасности во время КП;

сведения о радиационно-защитных свойствах КА, радиационного убежища и скафандра, средствах локальной защиты, о профилактическом и защитном действиях фармакохимических протекторов на организм, о правилах применения перечисленных средств защиты

2 ТРЕБОВАНИЯ К ОПЕРАТИВНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ РБ

2.1. Требования к оперативному обеспечению РБ экипажа КА должны включать требования к:

к критериям оценки радиационной опасности во время космического полета;

сбору, обработке и хранению информации о радиационных условиях во время космического полета;

описанию характеристик бортовых источников ионизирующего излучения космического аппарата;

прогнозу радиационной опасности для экипажа космического аппарата,

содержанию к форме рекомендаций по обеспечению радиационной безопасности экипажей космических аппаратов.

2.2. Требования к критериям оценки радиационной опасности во время КП

Критерии оценки радиационной опасности во время КП определяются требованиями и нормами, изложенными в ГОСТ 25645.202 и ГОСТ 25645.215.

2.3. Требования к сбору, обработке и хранению информации о РУ во время КП.

2.3.1. Требования к сбору информации

Сбор информации должен осуществляться специалистами Службы радиационной безопасности (СРБ).

Информация должна поступать из Службы контроля и прогноза радиационной обстановки Госкомгидромета СССР, Центра управления полетом, а также других организаций, получающих информацию, указанную в табл. 1.

2.3.2. Требования по организации поступления информации в СРБ

Поступление информации о радиационных условиях должно обеспечиваться общими техническими средствами — телетайпом, телеграфом, телефоном, линией связи межмашинного обмена, телеметрическими каналами связи межмашинного обмена, телеметрическими каналами и пр.

Информация должна передаваться в виде сводок, имеющих регистрационный номер, дату передачи и приема.

При безопасной и штатной радиационной ситуациях, определенных в ГОСТ 25645.202, поступление информации должно осуществляться не реже 1 раза в сутки.

При нештатной, опасной и аварийной ситуациях поступление информации должно осуществляться в объеме и с регулярностью, определяемыми руководством полетом по представлению руководства СРБ.

2.3.3. Требования по организации приема, записи и хранения информации

Информация должна поступать в СРБ в виде телетайпограмм, телефонограмм или телеметрических лент массивов данных по линиям связи межмашинного обмена с абонентами. Запись информации должна производиться на магнитные носители ЭВМ, перфоленты, телеметрические ленты, а в случае приема по телефону записью в журнале сводок СРБ.

Сроки хранения информации должны составлять не менее 5 лет со дня окончания экспедиции.

2.3.4. Требования к обработке информации

Обработка информации должна обеспечивать получение данных, необходимых для оценки и прогнозирования радиационых условий на трассе КП и в отсеках КА.

Программа обработки информации должна быть основана на моделях описания радиационной обстановки с использованием ГОСТ 25645.103; ГОСТ 25645.112, ГОСТ 25645.134, ГОСТ 25645.136 — ГОСТ 25645.139, ГОСТ 25645.150, ГОСТ 25645.202, РД 50—25645.205; РД 50—25645.210, ГОСТ 25645.214 и ГОСТ 25645.215, а также с привлечением гелиогеофизической информации экспериментальных данных п. 1.5.4.

Обработка информации для получения оценок радиационной опасности при безопасной и штатной радиационных ситуациях должна быть закончена к моменту составления суточного заключения СРБ.

При нештатной, опасной и аварийной радиационной ситуациях промежуток времени обработки информации не должен превышать 30 мин после каждого приема информации специалистами СРБ.

2.3.5. Требования к информации о радиационной обстановке внутри КА

Информация о радиационной обстановке внутри КА должна содержать сведения об эквивалентной дозе ионизирующего излучения на экипаж, мощность эквивалентной дозы, коэффициент качества.

2.4. Требования к описанию характеристик бортовых источников ионизирующего излучения

Описание характеристик бортовых источников ионизирующего

излучения должно быть представлено в СРБ на этапе подготовки КП или планировании доставки на борт систем и приборов, включающих в состав радионуклидные источники ионизирующего излучения или электрические источники рентгеновского излучения, в заверенных копиях паспортов, содержащих тип радионуклида, активность, дату ее измерения, период полураспада, а также картограмму дозовых полей в помещениях КА. Сведения об электрических источниках рентгеновского излучения должны содержать значение ускоряющего напряжения на трубке, картограмму дозовых полей.

2.5. Требования к прогнозу радиационной опасности для экипажа КП

Оперативный прогноз эквивалентной дозы должен даваться на срок до одних последующих суток с указанием вероятности возникновения радиационных ситуаций, регламентированных ГОСТ 25645.202.

Краткосрочный прогноз эквивалентной дозы должен даваться на срок до семи последующих суток и должен включать вероятность возникновения солнечного протонного события с указанием вероятности возникновения регламентированных радиационных ситуаций.

Долгосрочный прогноз радиационного риска на конец полета согласно ГОСТ 25645.215 должен даваться с заблаговременностью не менее 30 сут.

2.6. Требования к содержанию и форме рекомендаций по обеспечению РБ экипажей КА

Рекомендации по обеспечению РБ экипажей КА разрабатываются СРБ или группой экспертов СРБ, сформированной по решению руководства СРБ, и представителем Службы государственного санитарного надзора. Рекомендации разрабатывают для данного класса КП. Рекомендации должны быть утверждены руководством СРБ.

Рекомендации по обеспечению РБ должны направлять в Главную оперативную группу управления пилотируемого КП.

Рекомендации должны содержать сведения об эквивалентной дозе ионизирующего излучения, воздействующего на экипаж, прогнозируемую мощность эквивалентной дозы и оценку радиационной ситуации.

При ухудшении радиационной обстановки и возникновении нештатной или опасной радиационных ситуаций рекомендации должны содержать сведения об эквивалентной дозе и мощности эквивалентной дозы, и рекомендации о необходимости применения экипажем имеющихся на борту КА средств радиационной защиты или проведении мероприятий по радиационной защите.

При аварийной радиационной ситуации или ее прогнозировании рекомендации СРБ должны содержать требования о проведении

мероприятий по радиационной защите, об уходе КА на безопасную орбиту, о прекращении КП, о допустимых сроках посадки, о прогнозируемых значениях эквивалентной дозы на экипаж на момент выхода экипажа из аварийной ситуации, возможные мероприятия по действиям поисково-спасательной службы и эволюциях экипажа для специальных лечебных мероприятий.

Рекомендации СРБ должны подаваться в форме сводок или внеочередного сообщения и в объеме информации, необходимом и достаточном для принятия решения руководителем полета и проведения защитных мероприятий членами экипажа.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** *Министерством здравоохранения* **СССР**

РАЗРАБОТЧИКИ

В. Н. Васильев, канд. техн. наук; **А. Н. Волков; В. Н. Карпов,** канд. биол. наук; **В. М. Лыгин; А. И. Марков; В. Г. Митрикас,** канд. физ.-мат. наук; **В. А. Панин; В. М. Петров,** канд. физ.-мат. наук; **М. В. Тельцов;** канд. физ.-мат. наук; **В. В. Цетлин,** канд. физ.-мат. наук; **В. В. Шумшуров; Н. Н. Яблонцев; Г. П. Ступаков,** д-р мед. наук

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 27.12.90 № 3368

3. Срок первой проверки — 1996 г.
Периодичность проверки — 5 лет

4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 25645.103—84	2.3.4	ГОСТ 25645.150—90	2.3.4
ГОСТ 25645.112—84	2.3.4	ГОСТ 25645.202—83	1.5.5, 2.2.2.3.2, 2.3.4, 2.5
ГОСТ 25645.134—86	2.3.4		
ГОСТ 25645.136—86	2.3.4		
ГОСТ 25645.137—86	2.3.4	ГОСТ 25645.203—83	1.3
ГОСТ 25645.138—86	2.3.4	ГОСТ 25645.214—85	2.3.4
ГОСТ 25645.139—86	2.3.4	ГОСТ 25645.215—85	2.2, 2.3.4, 2.5

gost.e-ecolog.ru