

**Генеральная Ассамблея**Distr.: Limited  
11 February 2009Russian  
Original: English

---

**Комитет по использованию космического  
пространства в мирных целях  
Научно-технический подкомитет  
Сорок шестая сессия  
Вена, 9-20 февраля 2009 года  
Пункт 10 повестки дня  
Использование ядерных источников энергии  
в космическом пространстве**

**Проект рамок обеспечения безопасного использования  
ядерных источников энергии в космическом  
пространстве**

**Записка Секретариата**

1. Объединенная группа экспертов Научно-технического подкомитета и Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), учрежденная на сорок четвертой сессии Подкомитета для разработки международных технически обоснованных рамок задач и рекомендаций по обеспечению безопасности планируемого и в настоящее время прогнозируемого использования ядерных источников энергии в космическом пространстве, провела в 2008 году три совещания в феврале, июне и октябре. На этих совещаниях Объединенная группа экспертов рассмотрела замечания в отношении текста проекта рамок обеспечения безопасного использования ядерных источников энергии в космическом пространстве, полученные от государств – членов Комитета по использованию космического пространства в мирных целях, государств – членов МАГАТЭ, Комиссии МАГАТЭ по нормам безопасности и комитетов МАГАТЭ по нормам безопасности. В результате этой работы был подготовлен новый, обновленный текст проекта рамок обеспечения безопасности, который представлен Подкомитету в документе A/AC.105/C.1/L.292/Rev.2, однако не был одобрен Объединенной группой экспертов.

2. На сорок шестой сессии Подкомитета, проведенной в Вене 9-20 февраля 2009 года, Объединенная группа экспертов доработала текст проекта рамок обеспечения безопасности с целью его рассмотрения Рабочей группой по использованию ядерных источников энергии в космическом пространстве Подкомитета.



3. В прилагаемом документе содержится текст пересмотренного проекта рамок обеспечения безопасного использования ядерных источников энергии в космическом пространстве.

## **Рамки обеспечения безопасного использования ядерных источников энергии в космическом пространстве**

### **Предисловие**

Разработка и использование ядерных источников энергии (ЯИЭ) в прикладных целях в космическом пространстве имеет место в тех случаях, когда определяемые миссией особые требования и ограничения в отношении электропитания и управления тепловым состоянием не позволяют использовать неядерные источники энергии. К таким миссиям относятся полеты межпланетных зондов к внешним пределам Солнечной системы, для которых панели солнечных батарей не пригодны в качестве источника электропитания вследствие большой продолжительности полета вдали от Солнца.

Исходя из современного уровня знаний и возможностей, космические ЯИЭ – это единственный существующий вариант энергообеспечения некоторых космических миссий и значительного расширения возможностей других миссий. Ряд осуществляемых и прогнозируемых миссий был бы невозможен без использования космических ЯИЭ. Используемые в космосе ЯИЭ по своей конструкции бывают радиоизотопными (например, радиоизотопные термоэлектрические генераторы и радиоизотопные тепловые блоки) и реакторными. Реакторы для энергообеспечения или приведения в движение предполагается использовать для научно-исследовательских экспедиций, в частности на Луну, Марс и в другие места назначения в Солнечной системе, и для других миссий, требующих большой мощности (например, системы связи, межорбитальные космические буксиры). Применение в космических ЯИЭ радиоактивных материалов или ядерного топлива и, следовательно, возможность причинения в результате аварии вреда населению и окружающей природной среде Земли требует того, чтобы обеспечение безопасности всегда было неотъемлемым элементом проектирования и применения космических ЯИЭ.

По сравнению с наземными видами применения в отношении использования ЯИЭ в космическом пространстве действуют особые соображения, касающиеся безопасности. В отличие от многочисленных видов наземного применения ядерной энергии в космической технике она используется нечасто, а предъявляемые требования могут существенно отличаться в зависимости от конкретной миссии. Требования к запуску миссий и операциям в космосе налагают ограничения по габаритам и массе и другие связанные с космической средой ограничения, которых не существует для многих наземных ядерных установок. Для некоторых проектов требуется, чтобы космические ядерные источники энергии функционировали автономно на большом удалении от Земли и в суровых условиях. Вследствие неудачного запуска и непреднамеренного возвращения в атмосферу возможно возникновение аварийных ситуаций, при которых ядерный источник энергии может подвергнуться воздействию экстремальных физических условий. Эти и другие

особые соображения, касающиеся безопасного использования космических ЯИЭ, значительно отличаются от соображений, касающихся безопасности наземных ядерных систем, и не учитываются в руководствах по обеспечению безопасности наземного использования ядерных технологий.

После этапа первоначального обсуждения и подготовки Научно-технический подкомитет Комитета по использованию космического пространства в мирных целях Организации Объединенных Наций и Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) в 2007 году договорились о совместной разработке рамок обеспечения безопасного использования ЯИЭ в космическом пространстве. Это партнерство позволило объединить экспертные знания Научно-технического подкомитета в области использования космических ЯИЭ и сложившиеся процедуры МАГАТЭ в области разработки норм безопасности, касающихся ядерной безопасности наземных видов применения. Рамки обеспечения безопасного использования ядерных источников энергии в космическом пространстве представляют собой технический консенсус между обеими организациями.

Рамки обеспечения безопасности предназначены для использования в качестве руководства для национальных целей. В этой связи это руководство носит добровольный характер и не является юридически обязательным согласно международному праву.

Рамки обеспечения безопасности не являются публикацией в серии "Нормы безопасности" МАГАТЭ, а призваны дополнить эту серию руководством высокого уровня, учитывающим особые соображения, касающиеся ядерной безопасности применительно к использованию космических ЯИЭ на соответствующих этапах миссии, связанных с запуском, эксплуатацией и выводом из эксплуатации. Эти Рамки дополняют существующие национальные и международные руководства и нормы по безопасности, касающиеся проводимых на Земле мероприятий, включая проектирование, создание, испытание и перевозку космических ЯИЭ. При разработке Рамок обеспечения безопасности должным образом учитывались соответствующие принципы и договоры. Ни для одного из этих принципов или договоров Рамки обеспечения безопасности не являются добавлением, изменением или толкованием.

Особое внимание в Рамках обеспечения безопасности уделяется защите населения и окружающей природной среды Земли от возможных опасностей, связанных с соответствующими этапами миссий с применением космических ЯИЭ, включая запуск, эксплуатацию и вывод из эксплуатации. Защита в космосе людей является темой проводимых исследований и не входит в сферу охвата Рамок обеспечения безопасности. Аналогичным образом, защита окружающей среды других небесных тел остается вне сферы охвата Рамок обеспечения безопасности.

Определения терминов, касающихся безопасности, которые используются в Рамках обеспечения безопасности, приводятся в *Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности*. Используемый в этом глоссарии термин "ядерная безопасность" включает радиационную безопасность и радиационную защиту. Дополнительные термины, касающиеся конкретно использования космических ЯИЭ, определяются в разделе Рамок обеспечения безопасности, озаглавленном "Глоссарий терминов".

Таким образом, цель Рамок обеспечения безопасности состоит в том, чтобы содействовать безопасному использованию ЯИЭ в космическом пространстве; в этой связи они являются объективно применимыми к использованию всех космических ЯИЭ.

Научно-технический подкомитет и МАГАТЭ желают выразить признательность всем тем, кто содействовал подготовке и редактированию текста Рамок обеспечения безопасности и достижению консенсуса.

## Содержание

	<i>Стр.</i>
1. Введение .....	5
1.1. Исходная информация .....	5
1.2. Цель .....	6
1.3. Сфера охвата .....	6
2. Цель обеспечения безопасности .....	7
3. Рекомендации правительствам .....	7
3.1. Директивы, требования и процедуры обеспечения безопасности .....	8
3.2. Обоснование применения космического ядерного источника энергии .....	8
3.3. Разрешение на запуск миссии .....	8
3.4. Чрезвычайная готовность и реагирование .....	9
4. Рекомендации руководству .....	9
4.1. Ответственность за обеспечение безопасности .....	9
4.2. Руководство и управление по вопросам обеспечения безопасности .....	10
5. Рекомендации технического характера .....	10
5.1. Техническая компетентность в вопросах ядерной безопасности .....	11
5.2. Учет безопасности при проектировании и разработке .....	12
5.3. Оценки степени риска .....	12
5.4. Ослабление последствий аварийных ситуаций .....	13
6. Глоссарий терминов .....	13

## 1. Введение

### 1.1. Исходная информация

Разработка и использование ядерных источников энергии (ЯИЭ) в космическом пространстве<sup>1</sup> на космических аппаратах имеет место в тех случаях, когда определяемые миссией особые требования и ограничения в отношении электропитания и управления тепловым состоянием не позволяют использовать неядерные источники энергии. К таким миссиям относятся полеты межпланетных зондов к внешним пределам Солнечной системы, для которых панели солнечных батарей не пригодны в качестве источника электропитания вследствие большой продолжительности полета вдали от Солнца.

По своей конструкции космические ЯИЭ делятся на радиоизотопные энергетические установки (включая радиоизотопные термоэлектрические генераторы и радиоизотопные тепловые блоки) и ядерные реакторы. В настоящее время используются радиоизотопные энергетические установки, которые предполагается использовать и далее. Космические радиоизотопные энергетические установки, возможно, будут использоваться в рамках намечаемых космическими агентствами экспедиций на Марс. Реакторы для энергоснабжения или приведения в движение предполагается использовать в рамках научно-исследовательских экспедиций, например на Луну и Марс и в другие районы Солнечной системы, и для других миссий, требующих большой мощности (например, системы связи, межорбитальные космические буксиры). Благодаря космическим ЯИЭ стал возможен ряд осуществляемых в настоящее время миссий. Исходя из современного уровня знаний и возможностей, космические ЯИЭ – это единственный осуществимый вариант энергообеспечения некоторых прогнозируемых космических миссий и значительного расширения возможностей других миссий.

Условия применения космических ЯИЭ как в режиме штатной эксплуатации, так и в возможных аварийных ситуациях, на этапах запуска, эксплуатации и вывода из эксплуатации существенно отличаются от условий наземного применения. Вывод на орбиту и космическая среда накладывают совершенно особые требования к проектированию и эксплуатации космических ЯИЭ в плане обеспечения безопасности. Кроме того, требования, предъявляемые к космическим миссиям, определяют необходимость применения уникальных и индивидуальных для каждой миссии проектных решений для космических ЯИЭ, космических аппаратов, систем запуска и полетных операций.

Поскольку в космических ЯИЭ присутствуют радиоактивные материалы или ядерное топливо и, следовательно, существует возможность причинения в результате аварии вреда населению и окружающей природной среде Земли, то требуется, чтобы обеспечение безопасности всегда являлось неотъемлемым элементом проектирования и применения космических ЯИЭ. При обеспечении безопасности (т.е. защиты населения и окружающей среды)<sup>2</sup> следует уделять внимание всей технологии использования ЯИЭ, а не только космическому

<sup>1</sup> Используемый в настоящем документе термин "космическое пространство" является синонимом термина "космос".

<sup>2</sup> Используемая в настоящем документе фраза "население и окружающая среда" является синонимом фразы "население и окружающая природная среда Земли".

компоненту. На аспекты ядерной безопасности могут влиять все элементы применяемой технологии. Поэтому вопросы обеспечения безопасности необходимо решать в контексте всей технологии применения космических ЯИЭ, которая включает космический ЯИЭ, космический аппарат, систему запуска, полетное задание и правила полета.

### **1.2. Цель**

Цель настоящей публикации состоит в том, чтобы представить руководство высокого уровня в форме типовых рамок обеспечения безопасности. Эти рамки составляют основу для разработки национальных и международных межправительственных структур по обеспечению безопасности и позволяют гибко адаптировать такие рамки к конкретным видам применения космических ЯИЭ и организационным структурам. Такие национальные и международные межправительственные структуры должны включать как технические, так и программные элементы для снижения рисков, возникающих в связи с использованием космических ЯИЭ. Принятие таких рамок не только придаст мировой общественности уверенность в том, что запуск и использование космических ЯИЭ будут осуществляться безопасным образом, но и может содействовать развитию двустороннего и многостороннего сотрудничества в осуществлении космических миссий с использованием ЯИЭ. Содержащееся в настоящем документе руководство отражает международный консенсус в отношении мер, необходимых для обеспечения безопасности, и является объективно применимым к использованию всех космических ЯИЭ.

### **1.3. Сфера охвата**

Рамки обеспечения безопасного использования ядерных источников энергии в космическом пространстве прежде всего охватывают вопросы обеспечения безопасности, касающиеся таких этапов применения космических ЯИЭ, как запуск, эксплуатация и вывод из эксплуатации. Руководство высокого уровня затрагивает как программные, так и технические аспекты обеспечения безопасности, включая проектирование и применение космических ЯИЭ. Вместе с тем подробное использование данного руководства зависит от конкретного проектного решения и вида применения. Принятие руководства, содержащегося в данных Рамках обеспечения безопасности, позволит дополнить существующие стандарты, охватывающие другие аспекты использования космических ЯИЭ. Так, работы, выполняемые в ходе наземного этапа применения космических ЯИЭ, включая разработку, испытания, изготовление, обращение и транспортирование, регулируются национальными и международными нормами, касающимися наземных ядерных установок и работ. Аналогично этому аспекты неядерной безопасности применения космических ЯИЭ регулируются соответствующими нормами безопасности, устанавливаемыми правительствами и международными межправительственными организациями (например, региональными космическими агентствами).

Для установления рамок обеспечения безопасного использования космических ЯИЭ применительно к населению и окружающей природной среде Земли имеется существенный объем знаний. Однако пока не имеется сопоставимого объема научных данных, которые служили бы технически обоснованной базой для разработки рамок применения космических ЯИЭ с

точки зрения защиты людей в уникальных условиях в космосе и вне биосферы Земли. Поэтому защита в космосе людей, участвующих в миссиях с использованием космических ЯИЭ, не входит в сферу охвата Рамок обеспечения безопасности. Аналогичным образом, защита окружающей среды других небесных тел остается вне сферы охвата Рамок обеспечения безопасности.

## **2. Цель обеспечения безопасности**

*Фундаментальная цель обеспечения безопасности состоит в защите населения и окружающей природной среды Земли от потенциальных рисков, связанных с соответствующими этапами применения космических ядерных источников энергии, включая запуск, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.*

Правительства, международные межправительственные организации и неправительственные организации, которые разрешают, одобряют или осуществляют космические программы с использованием ЯИЭ, должны принимать меры по обеспечению защиты людей (отдельных лиц и населения в целом) и окружающей среды, излишне не ограничивая при этом полезное применение космических ЯИЭ.

Рекомендации, направленные на достижение фундаментальной цели обеспечения безопасности, делятся на три категории: рекомендации правительствам (раздел 3 ниже) предназначены для правительств и соответствующих международных межправительственных организаций, которые разрешают, одобряют или осуществляют космические миссии с ЯИЭ; рекомендации руководству (раздел 4 ниже) предназначены для руководства организации, осуществляющей космические миссии с ЯИЭ; и рекомендации технического характера (раздел 5 ниже) касаются проектирования, разработки и этапов космических миссий с применением ЯИЭ.

## **3. Рекомендации правительствам**

В настоящем разделе приведены рекомендации для правительств и соответствующих международных межправительственных организаций (например, региональных космических агентств), которые разрешают, одобряют или осуществляют космические миссии с ЯИЭ. В обязанности правительств входит выработка директив, требований и процедур обеспечения безопасности; обеспечение выполнения этих директив, требований и процедур; обеспечение приемлемого обоснования использования космического ЯИЭ в сравнении с другими альтернативами; установление процедуры официальной выдачи разрешения на запуск миссии; и обеспечение готовности к чрезвычайным ситуациям и реагирование на них. В отношении же миссий, осуществляемых несколькими странами или несколькими организациями, в руководящих документах должно содержаться четкое распределение этих обязанностей.

### **3.1. Директивы, требования и процедуры обеспечения безопасности**

***Правительствам, которые разрешают или одобряют космические миссии с ядерными источниками энергии, следует выработать директивы, требования и процедуры обеспечения безопасности.***

Правительствам и соответствующим международным межправительственным организациям, которые разрешают или одобряют космические миссии с ЯИЭ, независимо от того, осуществляют ли такую деятельность правительственные учреждения или неправительственные юридические лица, следует выработать соответствующие директивы, требования и процедуры обеспечения безопасности и обеспечивать их соблюдение для достижения фундаментальной цели обеспечения безопасности и выполнения собственных требований по обеспечению безопасности.

### **3.2. Обоснование применения космического ядерного источника энергии**

***В рамках процедуры одобрения правительством миссий следует убеждаться в том, что обоснование применения космического ядерного источника энергии является достаточно аргументированным.***

Применение космических ЯИЭ может быть сопряжено с риском для населения и окружающей среды. Поэтому правительствам и соответствующим международным межправительственным организациям, которые разрешают, одобряют или осуществляют космические миссии с ЯИЭ, следует обеспечивать, чтобы в обосновании применения космических ЯИЭ рассматривались альтернативы и чтобы это обоснование было должным образом аргументировано. В рамках этой процедуры следует учитывать как преимущества, так и существующие для населения и окружающей среды риски, связанные с соответствующими этапами применения космических ЯИЭ, включая запуск, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

### **3.3. Разрешение на запуск миссии**

***Следует установить и соблюдать процедуру выдачи разрешения на запуск космических миссий с применением ядерных источников энергии.***

Правительству, под наблюдением и с разрешения которого осуществляются операции по запуску космических миссий с ЯИЭ, следует установить процедуру выдачи разрешения на запуск миссии с уделением особого внимания аспектам обеспечения ядерной безопасности. Эта процедура должна включать оценку всей соответствующей информации и соображений, поступающих от других участвующих организаций. Процедура выдачи разрешения на запуск миссии должна дополнить существующие процедуры выдачи разрешений, охватывающие неядерные и наземные аспекты обеспечения безопасности запуска. Неотъемлемой частью процедуры выдачи разрешения должна быть независимая оценка безопасности (т.е. проводимый независимо от управляющей организации, осуществляющей миссию, анализ адекватности и действенности обеспечения безопасности). Эта независимая оценка безопасности должна охватывать все аспекты применения космических ЯИЭ, включая космический ЯИЭ, космический аппарат, систему запуска, полетное задание и правила полета, при оценке риска для населения и окружающей среды, сопряженного с



соответствующими этапами космической миссии, включая запуск, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

#### **3.4. Чрезвычайная готовность и реагирование**

*Следует готовиться к реагированию на возможные чрезвычайные ситуации, затрагивающие космические ядерные источники энергии.*

Правительствам и соответствующим международным межправительственным организациям, которые разрешают, одобряют или осуществляют космические миссии с ЯИЭ, следует быть готовыми оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации на этапах запуска и полета, которые могут вызвать радиационное облучение населения и радиоактивное загрязнение окружающей среды Земли. Деятельность по обеспечению чрезвычайной готовности включает противоаварийное планирование, подготовку кадров, проведение учений и разработку процедур и протоколов связи, включая составление уведомлений о возможной аварийной ситуации. Планы реагирования при чрезвычайных ситуациях должны разрабатываться таким образом, чтобы ограничить радиоактивное загрязнение и радиационное облучение.

### **4. Рекомендации руководству**

В настоящем разделе содержатся рекомендации руководству организаций, участвующих в применении космических ЯИЭ. В контексте Рамок обеспечения безопасности руководству следует выполнять правительственные и соответствующие межправительственные директивы, требования и процедуры по обеспечению безопасности для достижения фундаментальной цели обеспечения безопасности. Обязанности руководства заключаются, в частности, в принятии на себя главной ответственности за безопасность, обеспечение наличия достаточных ресурсов в целях безопасности и содействие и сохранение устойчивой культуры безопасности на всех организационных уровнях.

#### **4.1. Ответственность за обеспечение безопасности**

*Организация, осуществляющая космическую миссию с ядерным источником энергии, несет главную ответственность за обеспечение безопасности.*

Организация, осуществляющая космическую миссию с ЯИЭ, несет главную ответственность за обеспечение безопасности. Для выполнения требований в отношении безопасности, установленных для применения космических ЯИЭ, эта организация должна включать в себя все соответствующие стороны, участвующие в осуществлении космической миссии (поставщик космического аппарата, поставщик средства выведения, поставщик ЯИЭ, стартовый комплекс и т.д.) или иметь официальные договоренности со всеми такими сторонами.

Руководство должно нести следующие конкретные обязанности по обеспечению безопасности:

- a) развитие и поддержание необходимой технической компетентности;

- b) организация надлежащей подготовки и информирование всех соответствующих участников;
- c) внедрение процедур, направленных на обеспечение безопасности при любых разумно предвидимых условиях;
- d) разработка, при необходимости, конкретных требований по обеспечению безопасности для миссий с использованием космических ЯИЭ;
- e) проведение испытаний и анализов на безопасность и их документирование в качестве вклада в процесс выдачи правительством разрешения на запуск миссии;
- f) рассмотрение заслуживающих доверия противоположных мнений по вопросам безопасности;
- g) своевременное предоставление соответствующей точной информации для общественности.

#### **4.2. Руководство и управление по вопросам обеспечения безопасности**

*Организации, осуществляющей космические миссии с ядерными источниками энергии, следует установить и поддерживать эффективное руководство и управление работой по обеспечению безопасности.*

В организации, осуществляющей космические миссии, руководство работой по обеспечению безопасности следует проявлять на самых высоких уровнях. Управление вопросами безопасности должно быть частью общего управления миссией. Руководству следует формировать, внедрять и поддерживать культуру безопасности, которая служит гарантией обеспечения безопасности и отвечает требованиям процедуры выдачи правительством разрешений на запуск миссии.

Культура безопасности должна включать следующие элементы:

- a) установление четкого порядка подчиненности, сфер ответственности и линий связи;
- b) активная обратная связь и непрерывное совершенствование;
- c) индивидуальная и коллективная приверженность обеспечению безопасности на всех организационных уровнях;
- d) отчетность организации и отдельных лиц на всех уровнях по вопросам безопасности;
- e) пытливість и стремление к усвоению знаний, чтобы не допускать самоуспокоенности в вопросах обеспечения безопасности.

### **5. Рекомендации технического характера**

В настоящем разделе содержатся технические рекомендации организациям, участвующим в применении космических ЯИЭ. Эти рекомендации касаются проектирования, разработки и этапов космических миссий с применением ЯИЭ. В целях разработки и обеспечения технической основы для процедур выдачи

разрешений и одобрения и для чрезвычайной готовности и реагирования эти рекомендации охватывают следующие ключевые области:

- a) создание и поддержание потенциала в области проектирования и проведения испытаний и анализа в целях обеспечения ядерной безопасности;
- b) использование этого потенциала в процессе проектирования, квалификации и получения разрешения на запуск космических миссий с применением ЯИЭ (т.е. космического ЯИЭ, космического аппарата, системы запуска, полетного задания и правил полета);
- c) оценка радиационных рисков для населения и окружающей среды в связи с возможными аварийными ситуациями и обеспечение того, чтобы риск был приемлемым и настолько низким, насколько это достижимо;
- d) принятие мер для устранения последствий возможных аварийных ситуаций.

### **5.1. Техническая компетентность в вопросах ядерной безопасности**

*Для применения космических ядерных источников энергии следует обеспечить и поддерживать техническую компетентность в вопросах ядерной безопасности.*

Важнейшим условием достижения цели обеспечения безопасности является наличие технической компетенции в вопросах ядерной безопасности. Начиная с самого раннего этапа разработки технологии применения космических ЯИЭ, организациям следует, в соответствии со своими обязанностями, создать потенциал в области проектирования и проведения испытаний и анализа для обеспечения ядерной безопасности, включая, в соответствующих случаях, квалифицированный персонал и материальную базу. Этот потенциал следует поддерживать на протяжении всех соответствующих этапов космических миссий с ЯИЭ.

Компетентность в вопросах ядерной безопасности должна включать:

- a) проработку сценариев и тщательный просчет вероятности аварийных ситуаций для технологии применения космических ЯИЭ;
- b) характеристику физических условий, воздействию которых космический ЯИЭ и его компоненты могут подвергаться при штатной эксплуатации и в возможных аварийных ситуациях;
- c) оценку возможных последствий для населения и окружающей среды в случае возможных аварийных ситуаций;
- d) определение и оценку неотъемлемого и разработанного облика безопасности для снижения риска возможных аварийных ситуаций для населения и окружающей среды.

## **5.2. Учет безопасности при проектировании и разработке**

***Процессы проектирования и разработки должны обеспечивать максимально возможный уровень безопасности.***

Основополагающий подход к достижению цели обеспечения безопасности должен заключаться в снижении рисков, сопряженных со штатной эксплуатацией и возможными аварийными ситуациями, до настолько низкого уровня, насколько это достижимо, путем установления такого процесса проектирования и разработки, в котором соображения безопасности рассматриваются в контексте всей технологии применения космических ЯИЭ (т.е. космический ЯИЭ, космический аппарат, система запуска, полетное задание и правила полета). Вопросы ядерной безопасности должны учитываться уже на самых ранних этапах проектирования и разработки и на протяжении всех этапов миссии. Процесс проектирования и разработки должен включать:

- a) определение, оценку и внедрение профилактических мер, конструктивных особенностей и средств контроля, которые:
  - i) снижают вероятность возможных аварийных ситуаций, которые могут привести к выбросу радиоактивных материалов;
  - ii) уменьшают масштабы возможных выбросов и их потенциальных последствий;
- b) учет ранее приобретенного опыта;
- c) проверку и подтверждение в установленном порядке адекватности конструктивного облика безопасности и средств контроля посредством проведения испытаний и анализа;
- d) использование анализа степени риска для оценки эффективности конструктивных особенностей и средств контроля и обеспечение передачи результатов для использования в проектировании;
- e) использование практики защиты проекта для гарантирования его безопасности.

## **5.3. Оценка степени риска**

***Для определения характеристик радиационных рисков для населения и окружающей среды следует проводить оценку степени риска.***

По мере возможности следует проводить оценку радиационных рисков для населения и окружающей среды, сопряженных с возможными аварийными ситуациями в ходе запуска и использования космических ЯИЭ и в количественном выражении описывать связанные с этим неопределенности. Оценка риска имеет существенно важное значение для процесса выдачи правительством разрешения на осуществление миссии.

#### 5.4. Ослабление последствий аварийных ситуаций

*Для ослабления последствий возможных аварийных ситуаций следует прилагать все осуществимые усилия.*

В рамках процесса обеспечения безопасного использования космических ЯИЭ следует проводить оценку мер по ослаблению последствий аварийных ситуаций, при которых возможен выброс радиоактивного материала в окружающую среду Земли. Следует создать и, в соответствующих случаях, предоставлять необходимые возможности для своевременного содействия мероприятиям по ослаблению последствий аварийных ситуаций, включая:

- a) разработку и осуществление планов мероприятий при непредвидимых обстоятельствах для прерывания последовательности развития аварийной ситуации, чреватой опасностью радиационного облучения;
- b) определение того, состоялся ли выброс радиоактивного материала;
- c) описание места и характера выброса радиоактивного материала;
- d) описание районов, загрязненных радиоактивными материалами;
- e) рекомендацию мер защиты с целью ограничить облучение групп населения в пораженных районах;
- f) подготовку соответствующей информации об аварийной ситуации для предоставления соответствующим правительствам, международным организациям, неправительственным организациям и широкой общественности.

## 6. Глоссарий терминов

В нижеследующем глоссарии определяются термины, которые используются только применительно к использованию космических ЯИЭ. Определения общих терминов по безопасности, которые используются в Рамках обеспечения безопасности, приводятся в *Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности, издание 2007 года*<sup>3</sup>.

*Этап вывода из эксплуатации* – период времени после истечения эксплуатационного срока космического аппарата.

*Правила полета* – сборник решений, которые заранее принимаются для сведения к минимуму процесса принятия решений в реальном масштабе времени применительно к штатным и нештатным ситуациям, влияющим на миссию.

*Запуск* – комплекс мер на месте старта, ведущих к выведению космического аппарата на заранее определенную орбиту или траекторию полета.

*Этап запуска* – период времени, охватывающий предстартовую подготовку в месте старта, старт, набор высоты, работу верхних (или разгонных) ступеней, извлечение полезной нагрузки и другие действия, связанные с выведением космического аппарата на заранее определенную орбиту или траекторию полета.

---

<sup>3</sup> Международное агентство по атомной энергии, *Глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности: терминология, используемая в области ядерной безопасности и радиационной защиты, издание 2007 года* (Вена, 2007 год).

*Средство выведения* – любой транспортный аппарат, включая верхние (или разгонные) ступени, созданный для выведения полезной нагрузки в космос.

*Система запуска* – средство выведения, инфраструктура стартового стола, вспомогательные сооружения, оборудование и процедуры, необходимые для выведения полезной нагрузки в космос.

*Миссия* – запуск и эксплуатация (включая аспекты вывода из эксплуатации) полезной нагрузки (например, космического аппарата) с конкретной целью за пределами биосферы Земли.

*Одобрение миссии* – выдача правительственным органом разрешения на проведение мероприятий по подготовке миссии к запуску и эксплуатации.

*Полетное задание* – расчет траектории и маневров космической миссии с учетом целей миссии, возможностей средства выведения космического аппарата и существующих для миссии ограничений.

*Разрешение на запуск миссии* – выдача правительственным органом разрешения на запуск и осуществление миссии.

*Космический ядерный источник энергии* – устройство в космической системе, использующее радиоизотопы или ядерный реактор для выработки электроэнергии, обогрева или приведения в движение.

*Применение космического ядерного источника энергии* – комплексная система (т.е. космический ядерный источник энергии, космический аппарат, система запуска, полетное задание, правила полета и т.д.), задействованная в осуществлении космической миссии с использованием космического ядерного источника энергии.