

**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 пространстве¹ 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)² следует уделять внимание всей технологии использования ЯИЭ, а не только космическому

¹ Используемый в настоящем документе термин "космическое пространство" является синонимом термина "космос".

² 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*³.

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.

³ 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.