

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»  
в г. Апатиты**

**Кафедра горного дела, наук о Земле и природообустройства**

Дисциплина: Безопасность жизнедеятельности

**РЕФЕРАТ**

на тему: Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях, связанных с выбросом радиоактивных веществ

Выполнил: \_\_\_\_\_ **Тименев А.Г.**  
Ф.И.О студента

\_\_\_\_\_ **1 курс, СФПП-АФ**

курс, группа

\_\_\_\_\_ **Дневная**

форма обучения (дневная, заочная)

Научный руководитель: \_\_\_\_\_ **Бекетова Е.Б.**  
Ф.И.О

\_\_\_\_\_ **доцент кафедры, кандидат тех. наук**

должность, звание

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	3
<b>1. Радиационно-опасные объекты</b> .....	4
1.1 Основные опасности при авариях на РОО.....	5
1.2 Классификация аварий на РОО.....	6
<b>2. Последствия радиационных аварий и предотвращение их</b> .....	6
2.1 Радиационная защита.....	7
2.2 Аварийно-спасательные работы.....	9
<b>Заключение</b> .....	10
<b>Список использованной литературы</b> .....	11

## Введение

В настоящее время практически любая отрасль хозяйства и науки использует радиоактивные вещества и источники ионизирующих излучений. Высокими темпами развивается ядерная энергетика. Атомная наука и техника таят в себе огромные возможности, но вместе с тем представляют и большую опасность для людей и окружающей среды. Атомные установки эксплуатируются на ледоколах, на крейсерах и подводных лодках, в космических аппаратах.

Ядерные материалы приходится возить, хранить, перерабатывать. Это создает дополнительный риск радиоактивного загрязнения окружающей среды, поражения людей, животных и растительного мира. Возрастает опасность аварий с выбросом радиоактивных веществ, причинами которых могут быть нарушения технологических процессов, правил работы с источниками радиоактивности, их хранения и перевозки, некомпетентность персонала.

В результате аварий могут возникнуть обширные зоны радиоактивного загрязнения местности и происходить облучение персонала радиационно-опасных объектов (РОО) и населения, что характеризует создавшуюся ситуацию как чрезвычайную. Степень опасности и масштабы этой ЧС будут определяться количеством и активностью выброшенных радиоактивных веществ, а также энергией и качеством сопровождающих их распад ионизирующих излучений.

Радиационная авария — это нарушение правил безопасной эксплуатации ядерно-энергетической установки, оборудования или устройства, при котором произошел выход радиоактивных продуктов или ионизирующего излучения за предусмотренные проектом пределы их безопасной эксплуатации, приводящей к облучению населения и загрязнению окружающей среды. Аварии могут сопровождаться взрывами и пожарами [5].

Целью данной работы — рассмотреть защиту населения и территорий в чрезвычайных ситуациях, связанных с выбросом радиоактивных веществ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить опасности при авариях на радиационно-опасных объектах;
- рассмотреть последствия радиационных аварий;
- ознакомиться с аварийно-спасательными работами.

## 1. Радиационно-опасные объекты

РОО — это предприятие, на котором при авариях могут произойти массовые радиационные поражения. Объекты, на которых используются, производятся, перерабатываются, хранятся или транспортируются опасные радиоактивные, химические и биологические вещества, гидротехнические и транспортные сооружения, транспортные средства, а также другие объекты, создающие угрозу возникновения ЧС, являются потенциально опасными радиационными объектами.

К РОО относятся: атомные электростанции, предприятия по изготовлению и переработке ядерного топлива, предприятия захоронения радиоактивных отходов, научно-исследовательские организации, работающие с ядерными реакторами; ядерные энергетические установки на объектах транспорта. Наиболее опасны радиационные аварии на атомных электростанциях, которые сопровождаются выбросом радиоактивных веществ в окружающую среду.

В СССР на начало 1989 года эксплуатировалось 15 станций с 49 работающими ядерными реакторами. В Штатах на тот же момент времени было 137 реакторов, а сейчас 150. В РФ сейчас 10 станций с работающими ядерными реакторами. АЭС расположены: Балаковская (г. Балаково Саратовской области), Белоярская (пос. Заречный Свердловской области), Билибинская (пос. Билибино Магаданской области), Кольская (г. Полярные зори Мурманской области) и другие.

Также в России имеются 9 атомных судов с 15 реакторами. В пунктах отстоя в ожидании утилизации находятся 183 атомные подводные лодки. Большинство из них стоят с не выгруженным ядерным топливом. К радиационно-опасным объектам также относятся и 30 научно-исследовательских институтов со 113 исследовательскими ядерными установками.

Помимо этого, в России располагаются 12 предприятий ядерно-топливного цикла, 16 региональных спецкомбинатов «Радон» по переработке, транспортировке и захоронению отходов. Пункты захоронения радиоактивных отходов (ПЗРО) этих комбинатов находятся рядом с многими крупными городами: Иркутск, Казань, Мурманск, Новосибирск, Екатеринбург, Челябинск, Хабаровск и тд. Согласно данным Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), на начало XXI века в 32 странах мира находилось в эксплуатации 434 энергоблока, на которых производилось около 17% всех мировой электроэнергии [1].

## 1.1 Основные опасности при авариях на РОО

Существует множество факторов опасности ядерных реакторов. Давайте рассмотрим некоторые из них:

Возможность аварии с разгоном реактора. Из-за сильнейшего тепловыделения произойдет расплавление активной зоны реактора и попадание радиоактивных веществ в окружающую среду. При этом, если в реакторе имеется вода, она будет разлагаться на водород и кислород, случится взрыв гремучего газа. Это приведет к серьезному разрушению не только реактора, но и энергоблока в целом, что будет сопровождаться радиоактивным заражением местности. Такие аварии возможно предотвратить с помощью специальных технологий конструкции реакторов, систем защиты и подготовки персонала. Радиоактивные выбросы в окружающую среду. Количество и характер выбросов напрямую зависят от конструкции реактора, качества его сборки и эксплуатации. Необходимость захоронения отработавшего реактора. На данный момент эта проблема остается неразрешенной. Радиоактивное излучение персонала. Излучение возможно предотвратить или уменьшить, применив соответствующие меры радиационной безопасности в процессе эксплуатации атомной станции. Параллельно с ростом объемов вырабатываемой электроэнергии идет увеличение аварий на РОО [5].

**Ядерная (радиационная) авария** — это потеря управления цепной реакцией в реакторе или образование критической массы при перегрузке, транспортировке и хранении тепловыделяющих сборок, которая приводит к потенциально опасному облучению людей сверх установленных пределов. Радиационная авария присуща не только АЭС, но и всем предприятиям ядерного-топливного цикла, а также предприятиям, использующим радиоактивные вещества.

К таким предприятиям относятся: предприятия, добывающие урановую и ториевую руды, заводы по переработке руды, обогатительные заводы, заводы по изготовлению ядерного топлива, хранилища радиационных веществ.

Существует множество факторов опасности ядерных реакторов. Давайте рассмотрим некоторые из них: Возможность аварии с разгоном реактора. Из-за сильнейшего тепловыделения произойдет расплавление активной зоны реактора и попадание радиоактивных веществ в окружающую среду. При этом, если в реакторе имеется вода, она будет разлагаться на водород и кислород, случится взрыв гремучего газа. Это приведет к серьезному разрушению не только реактора, но и энергоблока в целом, что будет сопровождаться радиоактивным заражением местности. Такие аварии возможно

предотвратить с помощью специальных технологий конструкции реакторов, систем защиты и подготовки персонала. Радиоактивные выбросы в окружающую среду. Количество и характер выбросов напрямую зависят от конструкции реактора, качества его сборки и эксплуатации. Необходимость захоронения отработавшего реактора. На данный момент эта проблема остается не разрешенной. Радиоактивное излучение персонала. Излучение возможно предотвратить или уменьшить, применив соответствующие меры радиационной безопасности в процессе эксплуатации атомной станции. Параллельно с ростом объемов вырабатываемой электроэнергии идет увеличение аварий на РОО. Ядерная авария — это потеря управления цепной реакцией в реакторе или образование критической массы при перегрузке, транспортировке их ранении тепловыделяющих сборок, которая приводит к потенциально опасному облучению людей сверх установленных пределов. Радиационная авария присуща не только АЭС, но и всем предприятиям ядерного топливного цикла, а также предприятиям, использующим радиоактивные вещества. К таким предприятиям относятся: предприятия, добывающие урановую и ториевую руды, заводы по переработке руды, обогатительные заводы, заводы по изготовлению ядерного топлива, хранилища радиационных веществ. Радиационные аварии на РОО могут возникнуть в процессе испытаний, транспортировки и хранения ядерного оружия. Главным поражающим фактором при авариях на АЭС является радиоактивное загрязнение местности, источник загрязнения — атомный реактор [1].

## 1.2 Классификация аварий на РОО

Аварии на РОО бывают трех типов:

1. **Локальная** — нарушение в работе радиоактивного объекта, которое не повлекло за собой выход радиоактивных продуктов или ионизирующего излучения.
2. **Местная** — нарушение в работе РОО, при котором произошел выброс радиоактивных продуктов в пределах санитарно-защитной зоны, их количество превысило установленные нормы.
3. **Общая** — нарушение в работе РОО, при котором произошел выброс радиоактивных продуктов за пределы санитарно-защитной зоны; их количество привело к загрязнению прилегающей территории и потенциальному заражению населения этой территории [5].

## 2. Последствия радиационных аварий и предотвращение их



### 2.1 Радиационная защита

При организации радиационной защиты основной целью является уменьшение или исключение воздействия ионизирующей излучений на людей, что достигается укрытием в защитных сооружениях, сокращением времени пребывания населения в зонах радиоактивного заражения и его эвакуацией в безопасные районы. Эти способы защиты — составная часть комплекса мероприятий, проводимых в целях обеспечения радиационной защиты населения в зонах радиоактивного заражения, который включает в себя [3]:

Радиационная защита

Оценку радиационной обстановки: Выявление и оценка радиационной обстановки осуществляются по результатам разведки территории в интересах проведения аварийно-спасательных работ. Наиболее точные данные о загрязнении местности получают как раз путем проведения измерений с помощью приборов радиационной разведки. Эти данные можно получить только после выпадения радиоактивных осадков. Этот процесс занимает несколько часов, поэтому штабы гражданской обороны производят оценку обстановки по результатам прогнозирования радиоактивного загрязнения местности [3].

Оповещение населения о возникшей опасности: Данное оповещение организуется штабами гражданской обороны для выполнения предусмотренных мер защиты. Основным способом оповещения населения является передача сообщения по сетям проводного вещания (квартирные радиоточки, громкоговорители), через местные радиостанции и по телевидению [3].

Проведение йодной профилактики: Такая профилактика является наиболее эффективным методом защиты при авариях на ядерных энергетических установках, так как в облаке радиоактивных продуктов содержится значительное количество йода  $^{131}\text{I}$  с периодом полураспада 8 дней. При попадании в организм человека через органы дыхания или с молоком, он сорбируется щитовидной железой, поражая ее. Максимальный эффект защиты достигается при заблаговременном или одновременном с поступлением радиоактивного йода приеме его стабильного аналога. Спустя уже 2 часа его защитный эффект значительно снижается. Однако даже по прошествии 6 часов после разового приема стабильного йода доза облучения щитовидной железы снижается почти в 2 раза [3].

Применение химических радиопротекторов: Это лекарственные средства, которые повышают устойчивость организма к воздействию излучений и снижают тяжесть течения лучевой болезни. Также они ослабляют и ранние симптомы лучевой болезни (тошноту и рвоту) [3].

Дезактивацию техники, зданий, дорог, местности, промышленных объектов, одежды, людей и т.д.: Дезактивация — это удаление радиоактивных веществ с зараженных объектов, исключаящее поражение людей и обеспечивающее их безопасность. Дезактивационные мероприятия подразумевают строго дифференцированный подход: при ограниченных силах и средствах выделяются объекты, которые необходимо

Эвакуацию населения [3].

Санитарную обработку: Санитарная обработка включает: радиационный контроль поверхности тела и одежды, помывку под горячим душем с моющими и дезодорирующими средствами, замену загрязненной одежды и обуви на чистые. Санитарная обработка населения проводится на санитарно-обмывочных пунктах, организовываемых на базе бань, душевых отделений при цехах, спортивных сооружений, животноводческих фермах [3].

Ограничение доступа в загрязненные районы [3].

Защиту органов дыхания: Для их защиты используются гражданские противогазы, а также респираторы, ватно-марлевые повязки и противопыльные тканевые маски [3].

Простейшую обработку продуктов питания [3].

Перевод животных на незагрязненные пастбища [3].

## 2.2 Аварийно-спасательные работы

При авариях на радиационно-опасных объектах проводятся аварийно-спасательные работы, которые так же включают в себя: обеспечение безопасности населения и сил, используемых при проведении АСР; поиск и спасение пострадавших; оказание пострадавшим первой медицинской помощи; эвакуация пораженных из зоны радиоактивного загрязнения; локализация и ликвидация радиоактивного загрязнения; сбор, транспортирование и захоронение радиоактивных отходов. В процессе аварийно-спасательных работ непрерывно проводится радиометрический и дозиметрический контроль. При возникновении опасности радиоактивного загрязнения в случае аварии на ядерной

энергетической станции население укрывается в защитных сооружениях, жилых и административных зданиях по месту жительства или работы. Для каждого населенного пункта прогнозируются дозы облучения за первые 10 суток, а затем — за первый год. Если расчетные дозы превышают пределы, принимается решение об осуществлении мер защиты (укрытие, йодная профилактика, эвакуация и тд). При планировании мер по защите населения и прогнозе радиационных последствий выделяют 3 фазы протекания аварии [3]:

1. **Ранняя фаза** – от начала аварии до момента прекращения выброса радиоактивных веществ в атмосферу и окончания формирования радиоактивного следа на местности. Продолжительность: несколько часов — несколько суток.

2. **Средняя фаза** – от сформировавшегося радиоактивного следа до принятия всех мер защиты населения. Продолжительность: несколько дней — год после возникновения аварии.

3. **Поздняя фаза** длится до остановки выполнения защитных мер.

Помимо масштабных мер защиты населения крайне важны также соблюдения правил личной гигиены и радиационной безопасности. Они включают в себя: ограничение пребывания на открытой территории, влажная чистка обуви и одежды перед возвращением в помещение, строгое соблюдение правил личной гигиены, ежедневная влажная уборка с применением моющих средств во всех помещениях, предназначенных для пребывания людей, прием пищи только в закрытых помещениях, использование воды только из проверенных источников, исключение купания в открытых водоемах до проверки уровня их радиоактивного загрязнения, прием йодистого калия по инструкции врача [4] .

## Заключение

Радиация действительно смертельно опасна. При больших дозах она вызывает серьезные поражения тканей, а при малых может вызвать рак и индуцировать генетические дефекты, которые, возможно, проявятся у детей и внуков человека, подвергшегося облучению, или у его более отдаленных потомков.

Я считаю данную тему актуальной в наше время, потому что атомная энергетика развивается все быстрее и быстрее из-за чего радиационные аварии случаются все чаще и чаще, поэтому необходимо полностью быть готовым к защите себя и своих близких. Действовать нужно быстро и выполнять все пункты обеспечения безопасности неукоснительно.

Радиация, связанная с развитием атомной энергетике, составляет лишь малую долю радиации, порождаемой деятельностью человека; значительно большие дозы мы получаем от других, вызывающих гораздо меньше нареканий, форм этой деятельности, например от применения рентгеновских лучей в медицине. Кроме того, такие формы повседневной деятельности, как сжигание угля и использование воздушного транспорта, в особенности же постоянное пребывание в хорошо герметизированных помещениях могут привести к значительному увеличению уровня облучения за счет естественной радиации. Наибольшие резервы уменьшения радиационного облучения населения заключены именно в таких «бесспорных» формах деятельности человека.

## Список использованной литературы

1. Емельяненко В. Л. Радиационно опасные объекты / В. Л. Емельяненко, В.Н. Чикарев // Учеб. пособие – Саратов, - 2007. – 130 с.
2. ГОСТ Р 22.8.06-99. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий аварий на радиационно опасных объектах. – Введ. 01.01.2000, (Государственный стандарт Российской Федерации)
3. Заряева Е.В. Радиационная безопасность населения / Е.В. Заряева, Кузмичёв М.К. // Текст научной статьи по специальности «Энергетика и рациональное природопользование», - 2011. – 3 с.
4. Плохин Г.П. Радиация и окружающая среда / Г.П. Плохин // Учеб. Пособие – Челябинск, - 2011. – 83 с.
5. МЧС России [Электронный ресурс] / Главное управление по Саратовской области. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://64.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/rekomendacii-naseleniyu/chs-tehnogennogo-haraktera/radiacionnaya-avariya>, свободный. – Загл. с экрана.