Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Санитарно-гигиенические требования к мероприятиям по ликвидации последствий радиационной аварии

Методические рекомендации
МР 2.6.1.0050—11

gost.e-ecolog.ru

ББК 51.26
С18

С18 **Санитарно**-гигиенические требования к мероприятиям по ликвидации последствий радиационной аварии: Методические рекомендации.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012.—28 с.

1. Разработаны Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (А. А. Горский, В. С. Степанов, О. В. Липатова); ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. профессора П. В. Рамзаева» (Ю. О. Константинов) и ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» (М. Н. Савкин, В. В. Романов, А. Г. Базазьян).

2. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 25 декабря 2011 г.

3. Введены в действие с момента утверждения.

4. Введены впервые.

ББК 51.26

© **Роспотребнадзор, 2012**
© **Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012**

Содержание

I. Область применения 4

II. Общие положения 5

III. Характеристика радиационных аварий 6

IV. Организации расследования радиационной аварии 8

V. Ликвидация последствий радиационной аварии и мероприятия по защите персонала и населения 13

VI. Анализ действий администрации радиационного объекта 18

VII. Радиационный контроль 20

Приложение 1. Категорирование закрытых радионуклидных источников по потенциальной опасности при аварии 23

Библиографический список 28

Нормативные ссылки 28

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главный государственный санитарный врач Российской Федерации
Г.Г. Онищенко
25 декабря 2011 г.
Дата введения: с момента утверждения

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Санитарно-гигиенические требования к мероприятиям по ликвидации последствий радиационной аварии

Методические рекомендации
МР 2.6.1.0050—11

I. Область применения

1.1. Настоящие методические рекомендации (далее – рекомендации) определяют действия органов и организаций Роспотребнадзора по осуществлению надзора (контроля) за выполнением санитарно-гигиенических требований к мероприятиям по ликвидации последствий радиационной аварии и обеспечению радиационной безопасности населения и персонала при обнаружении, расследовании и ликвидации последствий радиационной аварии.

1.2. Рекомендации не распространяются на радиационные аварии на объектах ядерного оружейного комплекса, на ядерных реакторах, предприятиях ядерного топливно-энергетического цикла.

1.3. Рекомендации предназначены для органов и организаций Роспотребнадзора, ими могут руководствоваться федеральные органы исполнительной власти, органы местного самоуправления, организации, учреждения, физические и юридические лица, осуществляющие деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, при планировании и осуществлении мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий радиационных аварий.

II. Общие положения

2.1. Методические рекомендации разработаны в развитие требований Федерального закона от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения», основных положений СанПиН 2.6.1.2523—09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» и СанПиН 2.6.1.2612—10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)» в форме требований к мероприятиям по ликвидации последствий радиационной аварии, расследованию радиационных аварий, оценке доз аварийного облучения пострадавших.

2.2. Целью методических рекомендаций является выработка алгоритма действий органов и организаций Роспотребнадзора по осуществлению надзора и контроля за выполнением санитарно-гигиенических требований к мероприятиям по ликвидации последствий радиационной аварии.

2.3. В каждой организации, использующей источники ионизирующего излучения, в которой потенциально возможна радиационная авария, разрабатывается план мероприятий по защите персонала.

На радиационных объектах в случаях радиационной аварии персонал руководствуется инструкцией по действиям персонала в аварийных ситуациях, которая разрабатывается с учетом особенностей технологии, используемой на объекте.

Органами местного самоуправления территории разрабатывается план мероприятий по защите населения в случае радиационной аварии на радиационных объектах I—II категорий.

2.4. К проведению работ по ликвидации аварии и ее последствий привлекается прежде всего персонал группы «А» радиационного объекта или организации, имеющие лицензию на осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

2.5. Ликвидация последствий аварии и расследование ее причин при необходимости проводятся на федеральном, региональном, территориальном и объектовом уровнях.

2.6. При радиационной аварии система радиационной безопасности населения основывается на следующих принципах:

– предполагаемые мероприятия по ликвидации последствий радиационной аварии должны приносить больше пользы, чем вреда;

– виды и масштаб деятельности по ликвидации последствий радиационной аварии должны быть реализованы таким образом, чтобы польза от снижения дозы ионизирующего излучения, за вычетом вреда, причиненного указанной деятельностью, была максимальной.

2.7. Организации Роспотребнадзора (не имеющие лицензии на деятельность с источниками ионизирующего излучения) участвуют в расследовании причин возникновения аварии, в организации мероприятий по ликвидации последствий аварии, соблюдая требования норм и правил, в т. ч. в отношении сотрудников Роспотребнадзора, а также осуществляют контроль за выполнением санитарно-гигиенических мероприятий при ликвидации аварии.

III. Характеристика радиационных аварий

3.1. Источники ионизирующего излучения по возможному пути радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду могут быть систематизированы в соответствии с видом источника следующим образом:

Таблица 1

Основные типы работ с источниками ионизирующего излучения и характер возможного воздействия

Вид источника	Возможное воздействие
1	2
Использование закрытых источников излучения и различной радиационной техники:	
потребительские товары	внешнее облучение, поверхностное загрязнение, внутреннее облучение
калибровочные источники	внешнее облучение, поверхностное загрязнение, внутреннее облучение
рентгеновские аппараты, установки рентгеноструктурного анализа	внешнее облучение
радиоизотопные приборы	внешнее облучение, поверхностное загрязнение, внутреннее облучение
каротаж скважин	внешнее облучение, поверхностное загрязнение, внутреннее облучение
радионуклидная дефектоскопия	внешнее облучение, поверхностное загрязнение, внутреннее облучение
рентгеновская дефектоскопия	внешнее облучение

Продолжение табл. 1

1	2
мощная радиационная техника в промышленности и медицине (генерирующая)	внешнее облучение
внутриполостная терапия с помощью закрытых источников	внешнее облучение
Работа с радиоактивными веществами в открытом виде:	
радиоизотопная диагностика	внешнее облучение, внутреннее облучение
лучевая терапия с помощью открытых препаратов	внешнее облучение, внутреннее облучение, поверхностное загрязнение
лаборатории, работающие с радионуклидами	внешнее облучение, внутреннее облучение, поверхностное загрязнение
Транспортирование источников ионизирующего излучения:	
транспортирование источников ионизирующего излучения	внешнее облучение, поверхностное загрязнение, внутреннее облучение
Природные источники ионизирующего излучения в производственных условиях:	
минеральное сырье и материалы с повышенным содержанием природных радионуклидов	внешнее облучение, поверхностное загрязнение, внутреннее облучение

3.2. В зависимости от технологического назначения оборудования наиболее часты следующие причины аварий:

– в радионуклидных контрольно-измерительных приборах – нарушение герметичности источника вследствие механического или термического воздействия (удар, падение, вибрация, перегрев, дефекты сборки аппаратуры и т. п.);

– в дефектоскопах с радионуклидными источниками - неисправность механизмов фиксации или перемещения источника, нарушение правил эксплуатации, утеря или хищение источника либо дефектоскопа (наиболее часто аварии происходят с переносными дефектоскопами);

– в приборах радиационного каротажа – оставление источника в скважине вследствие заклинивания аппарата, хищение или утеря источника;

– в радионуклидных облучателях – нарушения работы систем сигнализации и блокировки или перемещения источников, а на установках с водяной защитой – нарушение работы системы поддержания уровня воды;

– при работе с радионуклидами в открытом виде - нарушение герметичности сосудов для хранения препаратов, рассыпание, разлив, хищение и утеря препаратов;

– нарушение правил транспортирования радиоактивных веществ, материалов и радиоактивных отходов, а также материалов, содержащих природные источники ионизирующего излучения;

– нарушение правил сбора и оборота металлолома;

– расплавление источника при переплавке металлолома;

– прямое воздействие ионизирующего излучения на человека (облучение коллимированным пучком отдельных частей тела);

– обнаружение неизвестного источника.

3.3. Основные пути облучения людей при радиационной аварии:

– внешнее облучение непосредственно от источника и/или от радионуклидов, присутствующих в окружающей среде, на коже и одежде человека;

– внутреннее облучение от радионуклидов, поступивших в организм с воздухом, водой, пищевыми продуктами, через кожу и раны, с загрязненных рук, одежды, поверхностей объектов окружающей среды.

IV. Организация расследования радиационной аварии

4.1. Органы и организации Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации, задействованные в ликвидации последствий радиационной аварии, в кратчайшие сроки решают следующие задачи:

4.1.1. Информирование Роспотребнадзора (центральный аппарат) о факте аварии.

4.1.2. Обеспечение контроля и принятие участия в разработке рекомендаций и мер с целью:

– минимизации (предотвращения) возможности дальнейшего воздействия ионизирующего излучения на персонал и население;

– выявления всех возможных очагов радиоактивного загрязнения и путей возможного облучения людей;

– минимизации (предотвращения) дальнейшего распространения радиоактивных веществ в окружающую среду;

– организации мероприятий по восстановлению контроля над источником радиационной аварии;

– ликвидации последствия радиационной аварии.

4.2. Для решения вышеуказанных задач органам и организациям Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации необходимо:

4.2.1. При получении информации о факте радиационной аварии:

– получить сведения о радиационной ситуации на месте аварии (характеристиках источника ионизирующего излучения, режиме его использования, обстоятельствах аварии);

– провести предварительную оценку радиационной обстановки на месте аварии;

– подготовить необходимые измерительные приборы и индивидуальные средства защиты для лиц из числа специалистов Роспотребнадзора, учитывая конкретные условия аварии.

4.2.2. На месте аварии:

Провести измерения мощности дозы и подготовить предложения об ограждении периметра по значению мощности дозы на внешней границе не выше 10 мкЗв/ч или при обнаружении пятен радиоактивного загрязнения.

На основании результатов измерений оценить радиационную опасность и необходимость немедленных защитных мероприятий (например, вывод людей из зоны аварии).

Подготовить предложения об организации пункта дозиметрического контроля людей (рук, одежды и обуви) на границе аварийного участка. Одежда и обувь, на которой при дозиметрическом контроле будет обнаружено радиоактивное загрязнение, должны быть оставлены в аварийной зоне с целью её дальнейшей дезактивации. Лица, у которых выявлено превышение допустимых уровней радиоактивного загрязнения кожных покровов, указанных в НРБ-99/2009, п. 8.10 (прилож. 4), должны пройти санитарную обработку и повторный радиационный контроль.

Если предполагается радиоактивное загрязнение воздуха, необходимо произвести отбор проб воздуха и их исследование.

Следует убедиться, что в случае необходимости применяются средства защиты дыхательных путей. При загрязнении воздуха радиоактивным йодом принимается решение относительно необходимости проведения йодной профилактики – блокирования щитовидной железы стабильным йодом.

Следует осуществлять надзор за проведением защитных мероприятий и контроль доз облучения. Проводить радиационный мониторинг согласно рекомендациям в табл. 2.

Таблица 2

Рекомендации по проведению мониторинга

Тип аварии	Контроль радиационной обстановки	Цель
1	2	3
Перемещенные, утерянные или украденные источники	Разведка источника методом пешеходной гамма-съемки, с помощью наземного транспорта или аэросъемки с воздуха	Определить местонахождение источника
Обнаруженный источник с нарушением герметичности или радиоактивное загрязнение	Мониторинг источника Контроль загрязнения Гамма-спектрометрия на месте Отбор проб и лабораторный анализ Индивидуальный мониторинг доз	Установить периметр безопасности Провести немедленные защитные мероприятия Идентифицировать источник или загрязнение Определить загрязненные зоны или объекты Контролировать индивидуальное облучение и загрязнение Спланировать операции по восстановлению контроля над источником и очистке территории
Неэкранируемый закрытый источник	Мониторинг источника Контроль загрязнения Идивидуальный мониторинг доз	Установить периметр безопасности Провести немедленные защитные мероприятия Проверить потенциально загрязненные поверхности и предметы Контролировать индивидуальное облучение Спланировать операции по восстановлению контроля над источником

Продолжение табл. 2

1	2	3
Авария с открытым источником	Отбор проб воздуха Мониторинг источника Контроль загрязнения Измерение выпадений на почву Отбор проб и лабораторный анализ Индивидуальный мониторинг доз	Установить периметр безопасности Провести немедленные защитные мероприятия Определить загрязнение воздуха Определить загрязненные зоны или объекты Контролировать индивидуальное облучение и загрязнение Спланировать операции по восстановлению контроля над источником и очистке территории Для короткоживущих радионуклидов установить запретное время
Авария с диспергированием альфа-излучателей	Мониторинг источника Контроль загрязнения Измерение выпадений на почву Полевой отбор проб и радиохимический анализ Индивидуальный мониторинг	Провести немедленные защитные мероприятия; Определить загрязнение воздуха Определить загрязненные зоны или объекты Контролировать индивидуальное загрязнение Спланировать операции по восстановлению контроля над источником и очистке территории (для короткоживущих радионуклидов установить запретное время) Спланировать действия после аварии (наблюдение) и долговременные защитные мероприятия

Продолжение табл. 2

1	2	3
Обнаружение бесконтрольного источника	Измерение мощности дозы излучения, плотности потока частиц Контроль уровней загрязнения Гамма-спектрометрические измерения на месте Индивидуальный дозиметрический контроль	Установить периметр безопасности Провести немедленные защитные мероприятия Идентифицировать источник Контролировать индивидуальное облучение и загрязнение Спланировать операцию по восстановлению контроля над источником и очистке территории

По ходу получения новых данных оценивать эффективность защитных мероприятий и корректировать их в соответствии с изменением ситуации.

Когда ход аварийных событий взят под контроль, следует принять решение о необходимости проведения мероприятий:

– по восстановлению места аварии, удалению или дезактивации радиоактивного загрязнения (материала, почвы, помещений);

– по дезактивации людей, одежды, личных вещей и оборудования (в т.ч. канализации, воздуховодов);

– по установлению гигиенических требований по уровням очистки места аварии и удаления радиоактивных отходов.

4.2.3. Действия в период ликвидации последствий аварии:

– установить круг лиц, участвовавших и находившихся в зоне действия аварии, в т. ч. детей;

– определить круг лиц, для которых необходимо срочное медицинское обследование (по радиологическим показаниям – дозам как общим, так и локальным – частей тела);

– оценить ориентировочно уровни облучения наиболее пострадавшего персонала и населения с прогнозом на 1—3 дня, 10 дней;

– оценить необходимость долговременных защитных мероприятий;

– получить объяснения заинтересованных и ответственных лиц о причинах аварии и ходе ликвидации её последствий;

– подготовить отчет по результатам работ во время аварии;

– провести анализ действий по ликвидации аварии и разработать рекомендации по совершенствованию плана аварийного реагирования и других организационных вопросов (если это необходимо).

4.2.4. При расследовании и ликвидации последствий радиационной аварии орган Роспотребнадзора по субъекту Российской Федерации выполняет следующие задачи:

– осуществляет контроль за соблюдением обязательных требований по обеспечению радиационной безопасности населения;

– проводит радиационный контроль за уровнями радиоактивного загрязнения производственной и окружающей среды, источников водоснабжения, продуктов питания;

– проводит гигиеническую оценку радиационной обстановки и индивидуальных доз облучения персонала и отдельных групп населения, а также лиц, принимавших участие в аварийных работах;

– осуществляет контроль за обеспечением радиационной безопасности лиц, принимающих участие в расследовании и ликвидации аварии;

– осуществляет оценку эффективности дезактивации и санитарной обработки;

– проводит контроль за сбором, удалением и захоронением радиоактивных отходов;

– контролирует обеспечение медицинской помощи и медицинского наблюдения.

V. Ликвидация последствий радиационной аварии и мероприятия по защите персонала и населения

5.1. При предположении о возникновении радиационной аварии лицо, ответственное за радиационную безопасность в учреждении, а при его отсутствии на месте происшествия – старший по должности из персонала, обязаны принять срочные меры по локализации аварийной ситуации, предотвращению ее дальнейшего развития, сведению к минимуму облучения людей и радиоактивного загрязнения производственной и окружающей среды, предусмотренные «Инструкцией по действиям персонала при аварийных ситуациях».

5.2. При установлении факта радиационной аварии ответственные лица должны немедленно прекратить проведение всех видов работ в её зоне, известить об этом персонал и людей, находящихся вблизи от источника, администрацию учреждения, а в случае необходимости – диспетчеров скорой медицинской помощи, пожарной охраны в соответствии с системой оповещения, принятой на объекте. Ответственный за радиационную безопасность

обязан немедленно доложить администрации учреждения не только о возникшей радиационной аварии, но и о любом нарушении правил обращения с источниками, поскольку такое нарушение может предвещать аварию или быть сигналом скрытой аварии.

5.3. На основании исходной информации об аварии ответственный за радиационную безопасность или старший на участке:

– проводит предварительный контроль радиационной обстановки (радиационную разведку);

– устанавливает (обозначает) предварительные границы зоны аварии;

– прекращает работы в зоне аварии;

– организует вывод людей из зоны радиационной аварии и проводит мероприятия по ограничению доступа посторонних лиц в эту зону;

– организует оказание медицинской помощи пострадавшим;

– дает предварительную оценку типа и масштаба аварии;

– определяет первоочередные защитные мероприятия и назначает их исполнителей;

– организует доставку защитных средств, дозиметрической аппаратуры, другого оборудования и материалов, необходимых для проведения первоочередных защитных мероприятий;

– организует индивидуальный дозиметрический контроль и обеспечивает исключение или сведение к минимуму облучение людей при проведении защитных мероприятий.

5.4. Ограничение зоны радиационной аварии следует осуществлять немедленно после предположения о возможной радиационной опасности, на основании первоначальной информации об обстоятельствах и возможных масштабах аварии, результатов дозиметрических и радиометрических измерений. Ограничение зоны радиационной аварии производится таким образом, чтобы мощность дозы гамма-излучения за ее пределами для лиц, не участвующих в выполнении конкретных аварийных работ, не превышала 10 мкЗв/ч для персонала (в производственных помещениях и на территории радиационного объекта) и 1 мкЗв/ч для населения (в местах нахождения людей вне производственных помещений и территории радиационного объекта). На существующих физических барьерах (стены, двери, заборы и т. п.) и специальных ограждениях вывешивают предупреждающие надписи, извещающие о радиационной опасности и о запрете входа в зону. При больших размерах зоны, при необходимости, ее границы поддерживаются с помощью вспомогательного персонала, органов внутренних дел, военнослужащих и пр. По мере уточнения радиационной обстановки, границы зоны радиационной аварии корректируют.

5.5. Контроль доступа в зону радиационной аварии и выхода из нее вводится сразу после ограничения зоны. Контроль доступа предотвращает облучение непричастных к аварии людей и сводит до минимума количество людей, которые могут быть облучены или стать переносчиками радиоактивного загрязнения, сокращает трудоемкие и дорогостоящие работы по радиационному контролю и дезактивации людей, их одежды и личных вещей. В зоне аварии могут находиться только члены аварийной бригады, выполняющие конкретные, предусмотренные планом противоаварийные работы. Лица, не выполняющие в данный момент противоаварийные работы, должны на это время покинуть зону аварии либо перейти в укрытие.

5.6. Сокращение длительности контакта с источником посредством тщательного планирования и грамотной организации противоаварийных работ позволяет существенно снизить индивидуальные и коллективную дозы облучения. Следует исключить все работы, кроме действительно необходимых, и отрепетировать в чистой зоне выполнение наиболее радиационно-опасных операций.

5.7. При выполнении работ по ликвидации радиационной аварии и её последствий запрещается:

– при наличии радиоактивного загрязнения выполнять работы без средств индивидуальной защиты (респираторов, комбинезонов, спец. обуви, резиновых перчаток, головных уборов);

– находиться в зоне радиационной аварии без средств индивидуального дозиметрического контроля;

– выносить из зоны радиационной аварии любые предметы без предварительного радиационного контроля;

– курить, принимать пищу и использовать косметику в зоне радиационной аварии.

5.8. Для защиты людей от внешнего гамма-излучения экранирование включает использование существующих (стены, оборудование и т. п.) или специально созданных защитных барьеров, поглощающих излучение.

5.9. Все работающие в зоне аварии должны быть оснащены индивидуальными (желательно термолюминесцентными) дозиметрами и прямопоказывающим дозиметром интегрирующего типа, позволяющими во время работы следить за накопленной дозой и предотвращать облучение свыше планируемого уровня.

5.10. Защита от внутреннего облучения при высоких уровнях радиоактивности воздуха в зоне аварии должна быть обеспечена применением средств индивидуальной защиты органов дыхания: респираторов, противогазов или простейших ватно-марлевых масок. Защита кожных покровов обеспечивается использованием

комбинезонов, рабочей одежды, резиновой обуви, перчаток, головных уборов.

5.11. Санобработка людей, смена одежды и дезактивация рабочих поверхностей проводятся при превышении допустимых уровней радиоактивного загрязнения поверхностей, указанных в НРБ-99/2009 (табл. 8.9 и 8.10).

5.12. Дезактивационные работы на территории и в помещениях начинают после установления управления радиационным контролем и оценки радиационной обстановки. При загрязнении короткоживущими радионуклидами целесообразнее выждать некоторое время, обеспечив охрану зоны, чем проводить дезактивацию.

5.13. К проведению работ по ликвидации аварии и ее последствий привлекаются, прежде всего, работники радиационного объекта, аварийно-спасательных формирований и члены специализированных аварийных бригад, прошедшие аттестацию и имеющие разрешение на участие в конкретных видах работ.

5.14. Планируемое повышенное облучение, предусмотренное разделом 3.2. НРБ-99/2009, допускается лишь в исключительных случаях при необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения, если соответствующие защитные меры не могут быть обеспечены без проведения технологических операций, связанных с превышением пределов доз для персонала группы А.

5.15. Перед началом работ по ликвидации последствий аварии проводится инструктаж персонала по вопросам радиационной безопасности с разъяснением характера и последовательности работ. При необходимости следует проводить предварительную отработку предстоящих операций на макетах или муляжах.

5.16. Работы по ликвидации последствий аварии и выполнение других мероприятий в зоне с мощностью дозы гамма-излучения выше 100 мкЗв/ч проводятся по специальному допуску, в котором предусматриваются продолжительность работы, средства защиты и радиационного контроля, фамилии участников и лица, ответственного за выполнение работ.

5.17. При обнаружении радиоактивного загрязнения жилых помещений проживание в них людей запрещается до проведения соответствующих мероприятий по нормализации радиационной обстановки. В помещениях следует провести радиационный контроль загрязненности полов, стен, мебели, оборудования, бытовой техники, одежды. Загрязненные поверхности подлежат дезактивации, а предметы домашнего обихода – дезактивации или захоронению. После завершения дезактивационных работ по результатам радиационного контроля составляются акт и протоколы радиационного контроля. Один экземпляр указанных документов

представляется в орган исполнительной власти, уполномоченный осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Проводится оценка возможно полученных доз облучения жителями, которые, при необходимости, направляются на медицинское обследование.

5.18. В процессе ликвидации последствий радиационной аварии, связанной с образованием радиоактивного загрязнения, составляются акты об окончании работ по дезактивации и с результатами радиационного контроля (протоколы) – один экземпляр актов (протоколов) направляется в орган исполнительной власти, уполномоченный осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

5.19. В случае потери или возможного хищения источника следует немедленно уведомить органы внутренних дел для проведения специального расследования с целью выявления причастных лиц и розыска источника, а также информировать население о потере источника и контактных данных для обратной связи (телефон, адрес электронной почты и др.) при обнаружении источника гражданами.

5.20. Для поиска источника организуется поисковая бригада из персонала группы А или сотрудников службы радиационной безопасности радиационного объекта. Перед выездом бригады анализируются наиболее вероятные места нахождения источника и определяется маршрут движения.

Бригаду инструктируют по вопросам тактики поиска и мерам радиационной безопасности в случае нахождения источника. Бригада снабжается индивидуальными дозиметрами, дистанционным захватом источника, контейнером для него, комплектом защитной одежды на случай радиоактивного загрязнения окружающей среды, средствами ограждения зоны аварии и дозиметрическими и радиометрическими приборами. Среди них должны быть как приборы с чувствительностью, достаточной для измерения природного фона гамма-излучения, так и приборы для измерения большой мощности дозы, либо приборы с широким диапазоном измерения. Наиболее удобны приборы для дистанционных измерений, в которых детектор излучения расположен на конце штанги. Это позволяет снизить дозу облучения оператора, а в ряде случаев – использовать для защиты тела от излучения стены, оборудование и другие барьеры.

Для радиационной разведки обширных территорий применяют аэро- или/и автомобильную гамма-съемку. Скорость движения автомобиля не должна превышать 10 км/ч. При обнаружении повышенного уровня гамма-излучения проводится наземный пешеходный поиск с помощью переносных приборов.

5.21. При обнаружении утерянного источника необходимо снять картограмму мощности дозы гамма-излучения вблизи него, определить зону радиационной аварии, удалить из нее людей, не причастных к аварийным работам, затем определить наиболее безопасные в радиационном отношении подходы к источнику, подготовить дистанционный инструмент и контейнер и спланировать операцию так, чтобы облучение участников операции было минимальным. С применением дистанционного инструментария и при использовании, в случае необходимости, дополнительных средств индивидуальной защиты источник переносится в защитный контейнер (далее – контейнер).

5.22. После того, как источник помещен в контейнер, проводится тщательное радиометрическое обследование места обнаружения для выявления радиоактивного загрязнения или подтверждения его отсутствия.

5.23. При перевозке контейнера с источником должны соблюдаться требования СанПиН 2.6.1.1281—03 «Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ)». Если перевозка контейнера с источником может вызвать облучение персонала и населения выше основных пределов доз, установленных в НРБ-99/2009 для условий нормальной эксплуатации источников излучения, следует оставить контейнер на хранение в надежных условиях, выставив охрану и предупреждающие знаки, и разработать безопасный вариант транспортирования.

5.24. Следует принять меры к выявлению лиц, которые имели или могли иметь контакт с источником. При наличии радиоактивного загрязнения вследствие повреждения оболочки закрытого источника нужно провести контроль поверхностного и внутреннего загрязнения лиц, имевших контакт с источником.

5.25. Если источник не найден, то решение о приостановке или прекращении поиска принимается комиссией при администрации территории субъекта Российской Федерации по согласованию с органами Роспотребнадзора в субъекте Российской Федерации и органами внутренних дел.

VI. Анализ действий администрации радиационного объекта

Анализ действий администрации радиационного объекта включает в себя рассмотрение следующих вопросов:

6.1. При обнаружении радиационной аварии администрация радиационного объекта:

– проводит предварительное расследование причин, обстоятельств и возможных последствий аварии;

– принимает меры по минимизации и ликвидации последствий радиационной аварии, восстановлению контроля над источником ионизирующего излучения и предупреждению развития или повторения радиационной аварии;

– сообщает в орган исполнительной власти, уполномоченный осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, и в вышестоящую (по ведомственной принадлежности) организацию о характере и причинах аварии и принимаемых мерах по устранению нарушений, приведших к аварии, в возможно короткие сроки;

– осуществляет материально-техническое обеспечение мероприятий по ликвидации последствий радиационной аварии.

6.2. В сообщении администрации радиационного объекта в орган исполнительной власти, уполномоченный осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, включаются следующие сведения:

– название и адрес радиационного объекта;

– номер контактного телефона и фамилия ответственного лица;

– краткая характеристика радиационной аварии, например: утерян источник, радиоактивное загрязнение в результате разрушения источника и т. п.;

– время возникновения или (и) идентификации аварии;

– наименование источника излучения и радионуклида (тип, заводской номер, год выпуска, активность по документации);

– величина активности источника (в случае радиоактивного загрязнения приводят, кроме того, предварительную оценку активности, вышедшей из источника);

– физическое состояние источника (твердое, жидкое или газообразное вещество);

– наименование химического соединения (если известно);

– результаты измерения мощности дозы гамма-излучения и/или радиоактивного загрязнения территории и оборудования (если измерения проводились);

– количество людей, оказавшихся в зоне радиационной аварии (из персонала и из населения);

– количество людей, получивших ранения, ожоги и т. п.;

– какая требуется помощь.

VII. Радиационный контроль

7.1. Радиационный контроль при ликвидации последствий радиационной аварии и её расследовании включает контроль радиационной обстановки и индивидуальный контроль доз внешнего и внутреннего облучения персонала и населения, вовлеченных в аварию.

Предварительный контроль (радиационная разведка) проводится перед началом проведения аварийно-спасательных работ и защитных мероприятий с целью их планирования, ограничения доз облучения и установления зоны загрязнения.

Текущий радиационный контроль осуществляется в ходе выполнения аварийных работ в очаге аварии, на границе радиационно-опасной зоны и на загрязненных территориях с целью своевременного получения информации о формировании доз облучения лиц, вовлеченных в аварию, ограничения доз облучения и контроля эффективности защитных мероприятий.

Заключительный радиационный контроль предназначен для оценки возможности завершения работ по ликвидации последствий аварии, эффективности выполненных защитных мероприятий и оценки индивидуальных и коллективных доз облучения в результате произошедшей аварии, для выявления лиц, подлежащих направлению на медицинское обслуживание.

7.2. Порядок радиационного контроля определяется с учетом характера аварии и условий выполняемых работ по ликвидации последствий радиационной аварии и согласовывается с органами, осуществляющими государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области обеспечения радиационной безопасности.

7.3. В зависимости от вида источника излучения и характера аварии радиационный контроль включает измерение следующих параметров:

– мощность дозы гамма- и рентгеновского излучения;

– плотность потока бета-частиц, альфа-частиц, нейтронов;

– плотность поверхностного радиоактивного загрязнения оборудования, рабочих и других помещений, территории, транспортных средств;

– объемная или удельная активность радионуклидов в объектах окружающей среды (воздухе, почве, воде и пр.);

– уровни загрязнения кожных покровов и одежды людей, средств индивидуальной защиты;

– содержание радионуклидов в организме пострадавших.

В случае радиоактивного загрязнения окружающей среды наряду с прямыми измерениями излучения от аварийного источника и в зоне радиоактивного загрязнения производится отбор

проб объектов производственной и окружающей среды с последующим их анализом в лабораторных условиях.

При контроле поверхностной загрязненности применяется также метод мазков, позволяющий определить наличие и уровень снимаемого (нефиксированного) загрязнения радионуклидами.

7.4. Для проведения радиационного контроля используются средства измерения, предназначенные для измерения соответствующих радиационных параметров, внесенные в Государственный реестр средств измерений и имеющие действующее свидетельство о поверке.

7.5. Все результаты радиометрических измерений и анализов необходимо документально зафиксировать. Записи включают фамилию и должность исполнителя, название организации, время измерения, анализа или поступления данных. При большом объеме радиационного контроля следует пользоваться заготовленными формами протоколов для регистрации данных. Результаты радиационного контроля помещений и территории следует наносить на план помещения и карту местности.

7.6. Контроль за дозой внешнего облучения персонала, вовлеченного в аварию, осуществляется по данным индивидуальной дозиметрии и измерений мощности дозы гамма-излучения переносными и (при наличии дозиметрических систем в помещении или на территории) стационарными приборами. Участники ликвидации последствий радиационной аварии, работающие в зоне аварии, должны быть снабжены индивидуальными прямопоказывающими и термолюминесцентными дозиметрами.

7.7. При проведении измерений следует принимать меры, препятствующие радиоактивному загрязнению самих дозиметрических приборов – во избежание получения ошибочных показаний.

7.8. По результатам расследования обстоятельств аварии и выполнения работ по ее ликвидации производится оценка индивидуальных и коллективных доз облучения лиц из персонала и населения, подвергшихся аварийному радиационному воздействию. Такая оценка выполняется на основании:

– результатов индивидуального дозиметрического контроля и радиометрического контроля окружающей среды, а при наличии систем производственного контроля также и по зарегистрированным показаниям соответствующих средств измерения;

– сведений о месте и времени нахождения вовлеченных лиц из персонала и населения в зоне аварийного радиационного воздействия, что особенно важно для определения доз облучения в период до начала выполнения радиационного контроля по плану мероприятий по ликвидации аварии;

– расчетного моделирования формирования доз облучения с использованием указанных выше сведений и данных радиационного контроля;

– фантомного моделирования – в случае высоких уровней облучения и неравномерного его распределения по поверхности тела человека;

– информации, которая может быть получена методами ретроспективной дозиметрии (ЭПР и термолюминесцентной дозиметрии, биологической дозиметрии).

7.9. Сведения об индивидуальных дозах облучения лиц из персонала и населения вследствие радиационной аварии заносятся в форму федерального государственного статистического наблюдения № 2-ДОЗ.

Сведения о количестве вовлеченных в аварию лиц из персонала и населения, облученных с превышением основных пределов дозы, и коллективных дозах облучения персонала, участников аварийных работ и населения учитываются при заполнении радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий.

Сведения о лицах, пострадавших от радиационного воздействия и подвергшихся радиационному облучению в результате радиационных аварий и инцидентов, вносятся в региональный и федеральные банки данных ЛПРВ.

Приложение 1

Категорирование закрытых радионуклидных источников по потенциальной опасности при аварии

МАГАТЭ разработало систему категорирования закрытых радионуклидных источников (ЗРнИ) по их потенциальной радиационной опасности при наихудшем сценарии аварии (включая возможность диспергирования радиоактивного вещества) [1]. Система базируется на потенциальной возможности таких последствий радиационной аварии, которые могут быть причиной детерминированных эффектов для здоровья человека, и основана на концепции (понятии) «опасного источника», определенного как источник, который, если он не находится под должным контролем, может приводить к облучению людей, достаточному для возникновения тяжелых детерминированных эффектов. В зависимости от вида практической деятельности, типа изделия или установки, содержащей ЗРнИ, и активности радионуклида установлены границы пяти категорий опасности ЗРнИ таким образом, что наиболее опасные источники относятся к категории 1 (в терминологии МАГАТЭ – «чрезвычайно опасно для человека»), а наименее опасные – к категории 5 («опасность для человека очень маловероятна»).

Аварийные ситуации с ЗРнИ, если не нарушена их целостность или герметичность, могут приводить только к внешнему облучению. Поврежденные или негерметичные ЗРнИ, а также открытые источники, могут быть причиной загрязнения окружающей среды и поступления радиоактивных веществ в организм человека, вызывая внутреннее облучение. Минимальное количество радиоактивного вещества (в единицах активности) для отдельных радионуклидов, которое может приводить к тяжелым детерминированным эффектам, называется D-величиной (от англ. dangerous – опасное) [2]. При оценке значений D-величин рассматривались две группы сценариев (путей) облучения:

– сценарии облучения от недиспергированного (герметизированного) радиоактивного вещества, в которых предполагалось, что человек носил незащищенный источник в кармане, что приводило к локальным повреждениям мягких тканей в результате внешнего контактного облучения; или человек находился поблизости от незащищенного источника в течение периода времени от нескольких дней до недели, что приводило к внешнему облучению всего тела человека. Для этих сценариев вычислялась величина D_1;

– сценарии облучения от диспергированного радиоактивного вещества, в которых предполагалось ингаляционное поступление радиоактивных аэрозолей; или поступление радионуклидов с пи-

щей и питьевой водой; или контактное облучение вследствие радиоактивного загрязнения кожных покровов, для которых вычислялось значение величины D_2.

В качестве значения D-величины для каждого радионуклида выбиралось минимальное значение для рассмотренных сценариев облучения.

В табл. П 1.1 даны значения D_1-, D_2- и D-величин для некоторых радионуклидов, нашедших широкое применение в промышленности, медицине, исследованиях и других видах деятельности.

Таблица П 1.1

Минимальные значения активности радионуклидов, которые могут приводить к серьезным детерминированным эффектам

Радионуклид	D_1-величина, ТБк	D_2-величина, ТБк	D-величина, ТБк
^{3}H	Нет	2000	2000
^{32}P	10	20	10
^{60}Co	0,03	30	0,03
^{90}Sr	4	1	1
^{131}I	0,2	0,2	0,2
^{137}Cs	0,1	20	0,1
^{192}Ir	0,08	20	0,08
^{210}Po	8000	0,06	0,06
^{238}Pu	300	0,06	0,06
^{239}Pu	1	0,06	0,06
^{241}Am	8	0,06	0,06
^{252}Cf	0,02	0,1	0,02
^{239}Pu-^{9}Be*	1	0,06	0,06
^{241}Am-^{9}Be*	1	0,06	0,06
Примечание: * – нейтронный источник			

Отношение активности источника A к соответствующей D-величине, равное 1 (A/D = 1), рассматривается в системе категорирования как граница, разделяющая диапазон активностей ЗРнИ на две условные категории: «опасные» – A/D ≥ 1 и «неопасные» – A/D < 1.

В зависимости от значения A/D-отношения установлено пять категорий опасности:

1) A/D ≥ 1 000 – чрезвычайно опасно для человека;

2) 10 ≤ A/D < 1 000 – очень опасно для человека;

3) 1 ≤ A/D < 10 – опасно для человека;

4) 0,01 ≤ A/D < 1 – опасность для человека маловероятна;

5) A/D < 0,01 – опасность для человека очень маловероятна.

Нижняя граница категории 5 определяется условиями освобождения источников излучения от регулирующего контроля, установленными в ОСПОРБ-99/2010 (п. 1.8).

Таблица П 1.2

Упрощенное описание категорий опасности закрытых радионуклидных источников

Категория опасности источника	Диапазон A/D Название категории	Упрощенное описание опасности облучения	
		При нахождении вблизи отдельного источника	В случае диспергирования радиоактивного вещества источника (взрыв, пожар и др.)
1	2	3	4
1	≥ 1 000 Чрезвычайно опасно для человека	Возможен смертельный исход, если человек находился вблизи такого незащищенного источника в течение периода времени от нескольких минут до 1 ч	Возможен серьезный вред здоровью или угроза для жизни людей, находящихся в непосредственной близости. За пределами нескольких сотен метров риск возникновения детерминированных эффектов мал, но загрязненную территорию площадью порядка 1 км^2 необходимо дезактивировать

Продолжение табл. П 1.2

1	2	3	4
2	$10 \le A/D < 1000$ Очень опасно для человека	Возможен смертельный исход, если человек находился вблизи такого незащищенного источника в течение периода времени от нескольких часов до нескольких дней	Маловероятен серьезный вред здоровью или угроза для жизни людей, находящихся в непосредственный близости.За пределами около 100 м риск возникновения детерминированных эффектов мал, но загрязненную территорию площадью менее 1 км^2 необходимо дезактивировать
3	$1 \le A/D < 10$ Опасно для человека	Вред для человека, который брал его руками или иным образом контактировал с ним в течение нескольких часов. Маловероятен смертельный исход, если человек находился вблизи такого незащищенного источника в течение периода времени от нескольких дней до нескольких недель	Риск возникновения детерминированных эффектов за пределами нескольких метров мал или отсутствует, но загрязненную территорию необходимо дезактивировать. Размеры территории, подлежащей дезактивации, вероятно, не превысят десятых-сотых долей от 1 км^2
4	$0,01 \le A/D < 1$ Опасность для человека маловероятна	Маловероятен временный вред человеку, который брал его руками или иным образом контактировал с ним в течение многих часов или который находился вблизи источника в течение многих недель	Такое количество радиоактивного вещества не может причинить вред людям при диспергировании

Продолжение табл. II 1.2

1	2	3	4
5	< 0,01 Опасность для человека очень маловероятна	Никому не может быть причинен вред таким источником	Никому не может быть причинен вред при диспергировании такого источника
Примечание: В случае диспергирования радиоактивного вещества источников категорий опасности 1, 2 или 3 размер загрязненной территории, подлежащей дезактивации, будет зависеть от многих факторов (включая активность, тип радионуклида, способ диспергирования, погодные условия и т. п.)			

Таблица II 1.3

Категорирование закрытых радионуклидных источников, используемых в некоторых распространенных видах практической деятельности

Категория	Соотношение A/D (отношение активности в источнике к активности, считающейся опасной)	Пример источников и практической деятельности
1	2	3
1	A/D > 1000	Радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЭГи), облучательные установки, телерадиотерапевтические источники, стационарные источники для многолучевой телетерапии («гамма-нож»)
2	1000 > A/D > 10	Источники для промышленной радиографии, источники для брахитерапии с высокими/средними мощностями дозы
3	10 > A/D > 1	Стационарные промышленные средства измерений, в которых используются высокоактивные источники (в т. ч. радиационные

Продолжение табл. П 1.3

1	2	3
		уровнемеры), приборы для геофизических исследований и каротажа
4	1 > A/D > 0,01	Источники с низкими мощностями дозы для брахитерапии (исключая глазные аппликаторы и долговременные имплантаты), промышленные средства измерений, в которых не используются высокоактивные источники, костные денситометры, нейтрализаторы статического электричества
5	0,01 > A/D	Источники для брахитерапии с низкими мощностями дозы в виде глазных аппликаторов и долговременных имплантатов, рентгенофлюоресцентные анализаторы, электроннозахватные устройства, источники для мессбауэровской спектрометрии, источники для позитронно-эмиссионной томографии, контрольные и лабораторные источники

Библиографический список

1. Категоризация радиоактивных источников: Серия норм по безопасности № RS-G-1.9. Вена: МАГАТЭ, 2006.

2. Опасные количества радиоактивного материала (D-величины). Вена: МАГАТЭ, 2010.

Нормативные ссылки

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.99 № 52-ФЗ.

2. Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» от 21.11.95 № 170-ФЗ.

3. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.96 № 3-ФЗ (в ред. Федерального закона от 22 июня 2004 г. № 122-ФЗ).

4. СанПиН 2.6.1.2523—09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

5. СанПиН 2.6.1.2612—10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».

6. СанПиН 2.6.1.1281—03 «Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ)».

gost.e-ecolog.ru