|  |  |
| --- | --- |
| Курс:  | «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на объектах ядерного топливного цикла» |
| Модуль 1:  | Обеспечение радиационной безопасности на объектах ядерно-топливного цикла  |

|  |  |
| --- | --- |
| Автор | Левицкий Вячеслав Михайлович |
|  |  |
| Рецензенты |  |
| Длительность(рекомендуемая) | 4 часа |
|  |  |
| Главная цель | По окончании изучения темы обучаемый получит представление о правовых основах обеспечения радиационной безопасности на объектах ядерно-топливного цикла. |
|  |  |
| Промежуточные цели | * Привести нормы облучения персонала и населения при нормальной эксплуатации объекта.
* Привести нормы облучения персонала и населения при радиационной аварии.
* Дать определение основных дозиметрических величин.
* Объяснить порядок допуска персонала к производству работ.
 |
|  |  |

**Правовые основы обеспечения радиационной безопасности** населения и правовое регулирование отношений, возникающих при использовании атомной энергии, обеспечиваются Федеральными законами РФ:

**-** «Об использовании атомной энергии» № 170 ФЗ от 21.11.1995 **-** определяет правовую основу и принципы регулирования отношений, возникающих при использовании атомной энергии; направлен на защиту здоровья и жизни людей, охрану окружающей среды, защиту собственности при использовании атомной энергии; призван способствовать развитию атомной науки и техники, содействовать укреплению международного режима безопасного использования атомной энергии;

**-** «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 **-** определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;

**-** «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.1999 **-** определяет правовые основы, устанавливающие санитарно-эпидемиологические требования безвредности факторов среды обитания для человека, несоблюдение которых создает угрозу жизни или здоровью человека, а также угрозу возникновения и распространения заболеваний;

**-** «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.1996 -определяет правовые основы обеспечения радиационной безопасности населения в целях охраны его здоровья и устанавливает основные пределы доз облучения персонала и населения.

**Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии.**

1. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии - нормативные правовые акты, устанавливающие требования к безопасному использованию атомной энергии, включая требования безопасности объектов использования атомной энергии, требования безопасности деятельности в области использования атомной энергии, в том числе цели, принципы и критерии безопасности, соблюдение которых обязательно при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии.

2. Нормы и правила в области использования атомной энергии разрабатываются и утверждаются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

3. Порядок разработки норм и правил в области использования атомной энергии должен предусматривать предварительное опубликование в официальном печатном органе проектов указанных норм и правил, за исключением норм и правил в области использования атомной энергии, составляющих государственную тайну, и возможность их обсуждения.

4. Нормы и правила в области использования атомной энергии подлежат опубликованию в официальном печатном органе, за исключением норм и правил в области использования атомной энергии, составляющих государственную тайну.

После введения в действие указанных норм и правил они являются обязательными для всех лиц, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии, и действуют на всей территории Российской Федерации.

В целях содействия соблюдению требований норм и правил в области использования атомной энергии органы государственного регулирования безопасности разрабатывают, утверждают и вводят в действие руководства по безопасности при использовании атомной энергии. Руководства по безопасности при использовании атомной энергии содержат рекомендации по выполнению требований норм и правил в области использования атомной энергии, в том числе по методам выполнения работ, методикам, проведению экспертиз и оценке безопасности, а также разъяснения и другие рекомендации по выполнению требований безопасности при использовании атомной энергии.

**Основные принципы правового регулирования в области использования атомной энергии:**

- обеспечение безопасности при использовании атомной энергии - защита отдельных лиц, населения и окружающей среды от радиационной опасности;

- доступность информации, связанной с использованием атомной энергии, если эта информация не содержит сведений, составляющих государственную тайну;

- участие граждан, коммерческих и некоммерческих организаций, иных юридических лиц в обсуждении государственной политики, проектов федеральных законов и иных правовых актов Российской Федерации, а также в практической деятельности в области использования атомной энергии;

- возмещение ущерба, причиненного радиационным воздействием; предоставление работникам объектов использования атомной энергии социально-экономических компенсаций за негативное воздействие ионизирующего излучения на здоровье человека и за дополнительные факторы риска; обеспечение социальной защиты граждан, проживающих и (или) осуществляющих трудовую деятельность в районах расположения этих объектов;

- разграничение ответственности и функций органов государственного регулирования безопасности, органов управления использованием атомной энергии, уполномоченного органа управления использованием атомной энергии и организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии;

- независимость органов государственного регулирования безопасности при принятии ими решений и осуществлении своих полномочий от органов управления использованием атомной энергии, уполномоченного органа управления использованием атомной энергии и от организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии;

- соблюдение международных обязательств и гарантий Российской Федерации в области использования атомной энергии.

**Основные задачи правового регулирования отношений, возникающих при осуществлении всех видов деятельности в области использования атомной энергии:**

- создание правовых основ системы государственного управления использованием атомной энергии и системы государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии;

- установление прав, обязанностей и ответственности органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и иных юридических лиц и граждан.

В РФ основополагающим нормативным документом в области обеспечения радиационной безопасности являются «**Нормы радиационной безопасности**» НРБ-99/2009, которые обязательны для всех юридических лиц, независимо от их подчиненности и формы собственности, в результате деятельности которых возможно облучение людей, а также для администраций субъектов Российской Федерации, местных органов власти и граждан.

Требования НРБ-99/2009 распространяются на облучение персонала и населения в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующих излучений, облучение персонала и населения в условиях радиационной аварии, облучение работников промышленных предприятий и населения природными источниками, медицинское облучение населения.

Вторым основополагающим нормативным документом в области обеспечения радиационной безопасности являются «**Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности**» ОСПОРБ-99/2010, которые устанавливают требования:

- к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения;

- к классификации радиационных объектов по потенциальной опасности;

- к размещению радиационных объектов и зонированию территорий;

- к проектированию радиационных объектов;

- к организации работ с применением источников излучения;

- к поставке, учету, хранению и перевозке источников излучения;

- к работам с открытыми и закрытыми радионуклидными источниками излучения и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение;

- к радиационному контролю при работе с техногенными источниками излучения;

- к методам и средствам индивидуальной защиты и личной гигиены;

- к обеспечению радиационной безопасности пациентов и населения при медицинском облучении;

- к обеспечению радиационной безопасности при радиационных авариях.

Также требования радиационной безопасности изложены в санитарных правилах и методических указаниях, в которых изложены требованияорганизации контроля профессионального облучения.

 СанПиН 2.6.1.1015-01. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации радиоизотопных приборов. Минздрав России от 1 февраля 2001 г.

 СанПин 2.6.1.34-03. Обеспечение радиационной безопасности предприятий ОАО “ТВЭЛ” (СП ТВЭЛ-03)”. Минздрав России от 5 мая 2003 г. № 90.

СанПиН 2.6.1.07-03.  Гигиенические требования к проектированию предприятий и установок атомной промышленности. (СПП ПУАП-03)

МУ 2.6.5.028 – 2016 «Определение индивидуальных эффективных и эквивалентных доз и организация контроля профессионального облучения в контролируемых условиях обращения с источниками излучения. Общие требования».

МУ 2.6.5.026 – 2016 «Дозиметрический контроль внешнего профессионального облучения. Общие требования».

МУ 2.6.1.065 – 2014 «Дозиметрический контроль профессионального внутреннего облучения. Общие требования».

МУ 2.6.5.008-2016 «Контроль радиационной обстановки. Общие требования».

МУ 2.6.5.009-2016 «Объемная активность радионуклидов в воздухе на рабочих местах. Требования к определению среднегодовой объемной активности».

МУ 2.6.5.040-2016 «Определение дозы незапланированного или аварийного облучения предприятий ГК «Росатом».

**Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей природной среды считается обеспеченной, если соблюдаются основные принципы радиационной безопасности:**

 *Принцип обоснования* должен применяться на стадии принятия решения уполномоченными органами при проектировании новых источников излучения и радиационных объектов, выдаче лицензий и утверждении нормативно-технической документации на использование источников излучения, а также при изменении условий их эксплуатации.

Запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением.

*Принцип оптимизации* предусматривает поддержание на возможно низком и достижимом уровне как индивидуальных (ниже пределов, установленных НРБ-99/2009), так и коллективных доз облучения при использовании любого источника ионизирующего излучения, с учетом социальных и экономических факторов.

*Принцип нормирования* требует, чтобы индивидуальные пределы доз и другие нормативы радиационной безопасности, установленные Федеральным законом «О радиационной безопасности населения» и НРБ-99/2009 не были превышены. Данный принцип должен соблюдаться всеми организациями и лицами, от которых зависит уровень облучения людей.

**Радиационная безопасность на объекте и вокруг него обеспечивается за счет:**

- качества проекта радиационного объекта;

- обоснованного выбора района и площадки для размещения радиационного объекта;

- физической защиты источников излучения;

- зонирования территории вокруг наиболее опасных объектов и внутри них;

- условий эксплуатации технологических систем;

- санитарно-эпидемиологической оценки и лицензирования деятельности с источниками излучения;

- санитарно-эпидемиологической оценки изделий и технологий;

- наличия системы радиационного контроля;

- планирования и проведения мероприятий по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при нормальной работе объекта, его реконструкции и выводе из эксплуатации;

- повышения радиационно-гигиенической грамотности персонала и населения.

**Радиационная безопасность персонала обеспечивается:**

- ограничениями допуска к работе с источниками излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения и другим показателям;

- знанием и соблюдением правил работы с источниками излучения;

- достаточностью защитных барьеров, экранов и расстояния от источников излучения, а также ограничением времени работы с источниками излучения;

- созданием условий труда, отвечающих требованиям НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010;

- применением индивидуальных средств защиты;

- соблюдением установленных контрольных уровней;

- организацией радиационного контроля;

- организацией системы информации о радиационной обстановке;

- проведением эффективных мероприятий по защите персонала при планировании повышенного облучения в случае угрозы и возникновении аварии.

**Эксплуатирующая организация несет ответственность за радиационную безопасность и обеспечивает:**

- соблюдение требований федерального закона «О радиационной безопасности населения», законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области обеспечения радиационной безопасности, НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010;

- получение лицензии на проведение работ с источниками излучения и санитарно-эпидемиологического заключения на выпускаемую продукцию, содержащую источники излучения;

- разработку контрольных уровней воздействия радиационных факторов в организации и зоне наблюдения с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, а также инструкций по радиационной безопасности;

- перечень лиц, относящихся к персоналу групп А и Б;

- создание условий работы с источниками излучения, соответствующих НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010, правилам по охране труда, технике безопасности, другим санитарным нормам и правилам, действие которых распространяется на данную организацию;

- планирование и осуществление мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организации;

- систематический контроль радиационной обстановки на рабочих местах, в помещениях, на территории организации, в санитарно-защитной зоне и в зоне наблюдения, а также за выбросом и сбросом радиоактивных веществ;

- контроль и учет индивидуальных доз облучения персонала;

- регулярное информирование персонала об уровнях излучения на рабочих местах и о величинах индивидуальных доз облучения;

- подготовку и аттестацию по вопросам обеспечения радиационной безопасности руководителей и исполнителей работ, специалистов служб радиационной безопасности, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками излучения;

- проведение инструктажа и проверку знаний персонала в области радиационной безопасности;

- проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров персонала;

- ежегодное в установленные сроки представление заполненного радиационно-гигиенического паспорта организации;

- своевременное информирование органов исполнительной власти, уполномоченных осуществлять государственное управление, государственный надзор и контроль в области радиационной безопасности, о возникновении аварийной ситуации или аварии;

- выполнение постановлений и предписаний должностных лиц органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности.

**Персоналу, работающему с источниками излучения (группа А), следует:**

- знать и строго выполнять требования по обеспечению радиационной безопасности, установленные НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010, инструкциями по радиационной безопасности и должностными инструкциями;

- использовать в предусмотренных случаях средства индивидуальной защиты;

- выполнять установленные требования по предупреждению радиационной аварии и правила поведения в случае ее возникновения;

- своевременно проходить периодические медицинские осмотры и выполнять рекомендации медицинской комиссии;

- обо всех обнаруженных неисправностях в работе установок, приборов и аппаратов, являющихся источниками излучения, немедленно ставить в известность руководителя (цеха, участка, лаборатории и т.п.) и службу радиационной безопасности (лицо ответственное за радиационную безопасность);

- выполнять указания службы радиационной безопасности, касающиеся обеспечения радиационной безопасности при выполнении работ;

- по окончании смены покинуть свои рабочие места, если дальнейшее пребывание там не диктуется производственной необходимостью.

**Организация работ с источниками излучения.**

Получение, хранение источников излучения и проведение с ними работ разрешается только при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии условий работы с источниками излучения (физическими факторами воздействия на человека) санитарным правилам, которое выдает орган государственного санитарно-эпидемиологической надзора по запросу организации. Основанием для выдачи санитарно-эпидемиологического заключения является акт приемки в эксплуатацию построенного (реконструированного) объекта или акт санитарного обследования действующего объекта.

Санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии условии работы с источниками излучения санитарным правилам действительно на срок не более пяти лет. По истечении срока действия санитарно-эпидемиологического заключения орган государственного санитарно-эпидемиологического надзора по запросу администрации организации решает вопрос о продлении срока его действия.

Работа с источниками излучения разрешается только в помещениях, указанных в санитарно-эпидемиологическом заключении. На дверях каждого помещения должны быть указаны его назначение, класс проводимых работ с открытыми источниками излучения и знак радиационной опасности.

К моменту получения источника излучения эксплуатирующая организация утверждает список лиц, допущенных к работе с ним, обеспечивает их необходимое обучение и инструктаж, назначает приказом по организации лиц, ответственных за учет и хранение источников излучения, за организацию сбора, хранения и сдачу радиоактивныхотходов,за производственный контроль радиационной безопасности.

При прекращении работ с источниками излучения администрация организации информирует об этом органы государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Дальнейшее использование помещений, в которых ранее проводились работы с радиоактивными веществами, возможно при наличии акта радиационного контроля об отсутствии загрязнений.

Персонал - лица, работающие с техногенными источниками излучения (группа А) или работающие на радиационном объекте или на территории его санитарно-защитной зоны и находящиеся в сфере воздействия техногенных источников (группа Б).

**Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях.**

Годовая эффективная доза облучения персонала за счет нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения не должна превышать пределов доз, установленных в табл. 3.1 НРБ-99/2009.

Для женщин в возрасте до 45 лет, работающих с источниками излучения, вводятся дополнительные ограничения: эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв в месяц, а поступление радионуклидов в организм за год не должно быть более 1/20 предела годового поступления для персонала.

На период беременности и грудного вскармливания ребёнка женщины должны переводиться на работу, не связанную с источниками ионизирующего излучения.

Для студентов и учащихся старше 16 лет, проходящих профессиональное обучение с использованием источников излучения, годовые дозы не должны превышать значений, установленных для персонала группы Б.

|  |  |
| --- | --- |
| **Нормируемые****величины\***  | **Пределы доз**  |
| **персонал (группа А)\*\***  | **Население**  |
| Эффективная доза | 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год | 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год  |
| Эквивалентная доза за год в хрусталике глаза\*\*\*коже\*\*\*\*кистях и стопах | 150 мЗв500 мЗв500 мЗв | 15 мЗв50 мЗв50 мЗв |

Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни воздействия персонала группы Б, равны 1/4 значений для персонала группы А.

«Планируемое повышенное облучение персонала группы А выше установленных пределов доз (см. табл.) при предотвращении развития аварии или ликвидации ее последствий может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения. Планируемое повышенное облучение допускается для мужчин, как правило, старше 30 лет лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья».

Планируемое повышенное облучение в эффективной дозе до 100 мЗв в год и эквивалентных дозах не более двукратных значений, приведенных в таблице, допускается организациями (структурными подразделениями) федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор на уровне субъекта Российской Федерации, а облучение в эффективной дозе до 200 мЗв в год и четырехкратных значений эквивалентных доз по таблице – допускается только Федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

**Основные дозиметрические величины.**

Доза поглощенная (D) - величина энергии ионизирующего излучения, переданная веществу

 *D= dе /dm ,* где

*- dе* - средняя энергия, переданная ионизирующим излучением веществу, находящемуся в элементарном объеме,

*- dm* - масса вещества в этом объеме.

Энергия может быть усреднена по любому определенному объему, и в этом случае средняя доза будет равна полной энергии, переданной объему*,* деленной на массу этого объема.

 В единицах СИ поглощенная доза измеряется в джоулях, деленных на килограмм (дж/кг), и имеет специальное название - грей (Гр).

Использовавшaяся ранее внесистемная единица рад равна 0,01 Гр.

Доза эквивалентная (Нт,в) - поглощенная доза в органе или ткани, yмноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного вида излучения, WR:

 *HT,R* = WR *DT,R* , где

*- DT,R* - средняя поглощенная доза в oргане или ткане Т,

- WR- взвешивающий коэффициент для излучения R.

При воздействии различных видов излучения с различными взвешивающими коэффициентами эквивалентная доза определяется как сумма эквивалентных доз для этих видов излучения:

   *HT* = *∑ HT,R*

 R

Единицей эквивалентной дозы является зиверт (Зв).

Взвешивающие коэффициенты для отдельных видов излучения при расчете эквивалентной дозы (WR) - используемые в радиационной защите множители поглощенной дозы, учитывающие относительную эффективность рaзличных видов излучения в индуцировании биологических эффектов.

Фотоны любых энергий \_ 1

Электроны и мюоны любых энергий 1

Нейтроны с энергией менее 10 кэВ 5

 от 10 до 100 кэВ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_10

 от 100 кэВ до 2 МэВ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20

 от2до 20 МэВ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_10

 более 20 МэВ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5

Протоны с энергией более 2 МэВ,

кроме протонов отдачи \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5

Альфа-частицы, осколки деления, тяжелые ядра 20

Примечание. Все значения относятся к излучению, падающему на тело, а в случае внутреннего облучения – испускаемому при ядерном превращении.

Доза эффeктивная (Е) - величина, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий о6лучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности. Она представляет сумму произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты:

Е = ∑ WT  НТ , где

 т

НТ - эквивалентная доза в органе или ткани Т,

WT - взвешивающий коэффициент для органа или ткани Т.

Единица эффективной дозы - зиверт (Зв).

Взвешивающие коэффициенты для тканей и органов при расчете эффективной дозы (WT) – множители эквивалентной дозы в органах и ткaняx, используемые в радиационной защите для учета различной чувствительности разных органов и тканей в возникновении стохастических эффектов радиации:

Гонады 0,20

Костный мозг (красный) 0,12

Толcтый кишечник 0,12

Легкие 0,12

Желудок 0,12

Мочевой пyзыръ 0,05

Гpудная железа 0,05

Печень 0,05

Пищевод 0,05

lЦитoвидная железа 0,05

Кожа 0,01

Клетки костных поверхностей 0,01

Ocтaльнoe 0,05

**Облучение любыми дозами излучения может вызвать:**

*- стохастические эффекты*в том случае, если облученная клетка не погибла, а подверглась изменениям. В измененной клетке может возникнуть рак.

Вероятность возникновения рака выше для более высоких доз, но тяжесть любого рака, который может быть причиной облучения, от дозы не зависит;

*- детерминированные эффекты,*которые обязательно будут иметь место, если доза превысит пороговый уровень.

Тяжесть возрастает вместе с дозой свыше порогового значения.

Эквивалентная и эффективная дозы являются величинами, которые предназначены для применения в радиационной безопасности, включая в общем виде, и оценку риска. Они обеспечивают основу для оценки вероятности стохастических эффектов только для поглощенной дозы значительно ниже порогов детерминированных эффектов.

НРБ-99/2009 устанавливают допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений и находящегося в них оборудования, кожных покровов, спецодежды.

**Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений и находящегося в них оборудования, кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объект загрязнения** | **Альфа-активные нуклиды\*** | **Бета-активные****нуклиды\*** |
| отдельные\*\* | прочие |
| Неповрежденная кожа, спецбелье, полотенца, внутренняя поверхность лицевых частей средств индивидуальной защиты | 2 | 2 | 200\*\*\* |
| Основная спецодежда, внутренняя поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, наружная поверхность спецобуви | 5 | 20 | 2000 |
| Поверхности помещений постоянного пребывания персонала и находящегося в них оборудования  | 5 | 20 | 2000 |
| Поверхности помещений периодического пребывания персонала и находящегосяв них оборудования | 50 | 200 | 10000 |
| Наружная поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, снимаемых в саншлюзах | 50 | 200 | 10000 |

\* Для кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты нормируется общее (снимаемое и неснимаемое) радиоактивное загрязнение. В остальных случаях нормируется только снимаемое загрязнение.

 \*\*К отдельным относятся альфа-активные нуклиды, среднегодовая допустимая объемная активность которых в воздухе рабочих помещений ДОА < 0,3 Бк/м3.

\*\*\* для 90Sr + 90Y - 40 част/(см2 x мин).

Дезактивация загрязненных поверхностей осуществляется специальными растворами с учетом вида радиоактивного загрязнения (снимаемого и неснимаемого).

***Дезактивация* -** удаление радиоактивного загрязнения с какой-либо поверхности или из какой-либо среды, или его снижение.

***Загрязнение радиоактивное* -** присутствие радиоактивных веществ на поверхности. внутри материала, в воздухе, в теле человека или в другом месте, в количестве, пpeвышающем уровни, установленные НРБ-99/2009.

***Загрязнение поверхности неснимаемое (фиксиpованное)* -** радиоактивные вещества, которые не переносятся при контакте на другие предметы и не удаляются при дезактивации.

***Загрязнение поверхности снимаемое (нефиксиpованное)* -** которые переносятся при контакте на другие предметы и удаляются при дезактивации.

Контроль доз внешнего и внутреннего облучения персонала является важной задачей служб дозиметрии организаций. О случаях превышения годовых пределов эффективных доз для персонала, установленных НРБ-99/2009, годовых пределов эквивалентных доз облучения персонала или квот облучения населения, администрация должна информировать органы исполнительной власти, уполномоченные осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Радиационный контроль имеет целью определение степени соблюдения принципов радиационной безопасности и требований нормативов, включая непревышение установленных основных пределов доз и допустимых уровней при нормальной работе, получение необходимой информации для оптимизации защиты и принятия решений о вмешательстве в случае радиационных аварий.

Радиационному контролю подлежат:

- радиационные характеристики источников излучения, выбросов в атмосферу, жидких и твердых радиоактивных отходов;

- радиационные факторы, создаваемые технологическим процессом на рабочих местах и в окружающей среде;

- радиационные факторы на загрязненных территориях и в зданиях с повышенным уровнем природного облучения;

- уровни облучения персонала и населения от всех источников излучения, на которые распространяется действие НРБ-99/2009.

Основными контролируемыми параметрами являются:

- годовая эффективная и эквивалентная дозы;

- поступление радионуклидов в организм и их содержание в организме для оценки годового поступления;

- объемная или удельная активность радионуклидов в воздухе, воде, пищевых продуктах, строительных материалах и др.;

- радиоактивное загрязнение кожных покровов, одежды, обуви, рабочих поверхностей;

- доза и мощность дозы внешнего облучения;

- плотность потока частиц и фотонов.

Переход от измеряемых величин к нормируемым определяется методическими указаниями по проведению соответствующих видов радиационного контроля.

**Радиационная безопасность при радиационных авариях.**

Система радиационной безопасности персонала и населения при радиационной аварии должна обеспечивать сведение к минимуму негативных последствий аварии, прежде всего - предотвращение возникновения детерминированных эффектов и минимизацию вероятности стохастических эффектов. При обнаружении радиационной аварии должны быть предприняты срочные меры по прекращению развития аварии, восстановлению контроля над источником излучения и сведения к минимуму доз облучения и количества облученных лиц из персонала и населения, радиоактивного загрязнения производственных помещений и окружающей среды, экономических и социальных потерь, вызванных аварией.

В проектной документации каждого радиационного объекта должны быть определены возможные аварии, возникающие вследствие неисправности оборудования, неправильных действий персонала, стихийных бедствий или иных причин, которые могут привести к потере контроля над источниками излучения и облучению людей и (или) радиоактивному загрязнению окружающей среды. Перечень возможных аварий для конкретных условий работы с источниками излучения согласовывается с органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Администрация радиационных объектов 1-11 категорий обязана разработать, утвердить и согласовать с органами местного самоуправления, органами исполнительной власти, осуществляющими государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, план мероприятий по защите персонала и населения в случае радиационной аварии.

На всех радиационных объектах должна быть “Инструкция по действиям персонала в аварийных ситуациях”.

На производственных участках, в санпропускнике и здравпункте радиационного объекта должны находиться аптечки с набором необходимых средств первой помощи пострадавшим при аварии, а на объектах, где проводится работа с радиоактивными веществами в открытом виде, также и восполняемый запас средств санитарной обработки лиц, подвергшихся загрязнению.

В каждой организации, в которой возможна радиационная авария, должна быть предусмотрена система экстренного оповещения о возникшей аварии, по сигналам которой персонал должен действовать в соответствии с планом мероприятий по ликвидации радиационной аварии и должностными инструкциями.

К проведению работ по ликвидации аварии и ее последствий должны привлекаться, прежде всего, члены специализированных аварийных бригад. При необходимости для выполнения этих работ могут быть привлечены лица предпочтительно из персонала старше 30 лет. не имеющие медицинских противопоказаний, при их добровольном письменном согласии после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья. Женщины могут быть допущены к участию в аварийных работах лишь в исключительных случаях.

Работы по ликвидации последствий аварии и выполнение других мероприятий, связанных с возможным переоблучением персонала, должны проводиться под радиационным контролем по специальному разрешению (допуску), в котором определяются предельная продолжительность работы, дополнительные средства защиты, фамилии участников и лица, ответственного за выполнение работ.

К работе с источниками излучения (персонал группы А) допускаются лица, не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний. Перед допуском к работе с источниками излучения персонал должен пройти обучение, инструктаж и проверку знаний правил безопасности ведения работ и действующих в организации инструкций. Проверка знаний правил безопасности работы в организации проводится комиссией до начала работ и периодически, не реже одного раза в год, а руководящего состава - не реже 1 раза в 3 года. Лица, не удовлетворяющие квалификационным требованиям, к работе не допускаются. На определенные виды деятельности допускается персонал группы А при наличии у них разрешений, выдаваемых органами государственного регулирования безопасности. Перечень специалистов указанного персонала, а также предъявляемые к ним квалификационные требования определяются Правительством Российской Федерации.

**Дозиметрический контроль** - комплекс организационных и технических мероприятий по определению доз облучения людей с целью количественной оценки эффекта воздействия на них ионизирующих излучений.

**Индивидуальный контроль** проводится с целью получения данных о дозах облучения каждого человека, которые необходимы для первичной диагностики степени тяжести лучевого поражения. Личному составу формирований в этих целях выдаются индивидуальные измерители мощности дозы (дозиметры).

Контроль облучения проводится непрерывно. Суммарную дозу записывают в индивидуальную карточку учета доз облучения.

Основные мероприятия приликвидации радиационной аварии:

1. **обнаружение** факта радиационной аварии, непрерывный контроль за состоянием окружающей среды, прогнозирование развития;
2. **оповещение** руководителей органов исполнительной власти, местного самоуправления и организаций и населения;
3. **выдвижение оперативных групп** в район аварии;
4. **организация радиационного контроля**;
5. **установление** и поддержание **режима** радиационной безопасности;
6. **проведение медицинской профилактики** населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий аварии;
7. **обеспечение** населения, персонала, участников ликвидации последствий **средствами индивидуальной защиты**;
8. **укрытие** населения и персонала в защитных сооружениях;
9. **санитарная обработка** населения, персонала;
10. **дезактивация** аварийного объекта, объектов производственного, социального, жилого назначения, территорий, сельскохозяйственных угодий, транспорта, других технических средств, средств защиты, одежды, имущества, продовольствия и воды;
11. **эвакуация** и/или отселение граждан из зон, в которых дозы облучения населения превышают или превысят допустимый предел для проживания;
12. **непрерывный сбор, анализ и обмен информацией** об обстановке в зоне чрезвычайной ситуации радиационного характера и в ходе проведения работ по ее ликвидации;
13. **организация** и поддержание непрерывного **взаимодействия** федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций по вопросам ликвидации чрезвычайной ситуации и ее по­следствий;
14. **проведение мероприятий по жизнеобеспечению** населения в чрезвычайной ситуации радиационного характера.