

РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ УЧРЕЖДЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ.

Цель занятия: изучить организацию и проведения радиационно-гигиенического обследования учреждений и предприятий, использующих источники ионизирующих излучений.

Практические навыки: освоить проведение самостоятельного обследования радиологического объекта.

В процессе эксплуатации радиационного объекта санитарно-эпидемиологический контроль за обеспечением радиационной безопасности населения связан с решением широкого круга вопросов. Однако основное внимание контроля в данных условиях будет направлено на предупреждение загрязнения объектов окружающей среды радиоактивными отходами, превышение доз и мощности доз облучения на персонал и население.

Уровни допустимого содержания радиоактивных веществ в различных объектах окружающей среды так же, как и пределы допустимого поступления их в организм человека, регламентируются отечественными санитарными законодательствами.

Санитарно-дозиметрический контроль радиационных объектов осуществляют центры Роспотребнадзора, а также службы радиационной безопасности предприятий соответствующих ведомств и министерств.

В зависимости от вида и мощности источников излучений, масштабов распределения радиоактивных веществ и характером обусловленного ими загрязнения окружающей среды подход к организации санитарно-эпидемиологического контроля различен. Однако во всех случаях конечной целью его является предупреждение отрицательного воздействия ионизирующих излучений на здоровье населения.

Эта цель достигается путем решения следующих основных задач:

- контролирование удаляемых в окружающую среду радиоактивных отходов;
- определение уровня содержания радиоактивных веществ в объектах окружающей среды (атмосферном воздухе, почве, воде, пищевых продуктах и т.п.);
- исследование поступления радионуклидов в организм человека по соответствующим путям (ингаляционному, пероральному), а также за дозами внешнего и внутреннего облучения, получаемыми населением;
- оценка радиационной обстановки, формирующейся в отдельных местностях и на территории всей страны, с последующим информированием соответствующих организаций и населения.
- Выполнение первой задачи осуществляется непосредственным измерением уровня радиоактивности отходов в местах их удаления. Предусматривается определение количества радиоактивных веществ, поступающих в окружающую среду с отходами, их нуклидного, а при необходимости и химического составов. Выявляются радионуклиды, дающие основной вклад в дозу облучения населения.
- Вторая задача решается путем отбора и исследования проб соответствующих объектов окружающей среды на содержание в них радионуклидов с учетом характера отходов, условий их удаления и особенностей распространения применительно к конкретной обстановке, а также путем измерения доз ионизирующих излучений на местности (при наличии гамма-излучателей).

- При решении третьей задачи определяют количество радионуклидов, поступивших в организм человека ингаляционным и пероральным путем с учетом местных особенностей питания, водоснабжения соответствующих контингентов, длительности поступления и т. д. При необходимости определяют содержание радиоактивных веществ в организме людей, непосредственно измеряют или рассчитывают дозу внешнего облучения.
- При этом имеется в виду сбор информации, необходимой для оценки индивидуальных и коллективных доз, обусловленных искусственными, а также естественными источниками излучений.
- Постановка четвертой задачи исходит из необходимости всегда иметь сведения о динамике радиационной обстановки, обусловленной загрязнением окружающей среды как в отдельных пунктах (регионах), так и в масштабе всей страны.
- Решение этой задачи обеспечивается путем непрерывного накопления сведений на местах в практических учреждениях, занимающихся контролем концентрации их в научных центрах с последующим обобщением, анализом и периодической выдачей информации. На основании анализа полученных данных на местах и в этих центрах производится оценка степени вероятного риска возникновения отдаленных последствий облучения, а при необходимости — разработка соответствующих профилактических мероприятий.

Организация дозиметрического контроля в значительной степени определяется характером и масштабами происшедших или потенциально возможных загрязнений. Так, при контроле за радиационной обстановкой, обусловленной глобальными выпадениями продуктов испытаний ядерного оружия, исходят из необходимости получения усредненных данных, характеризующих уровни загрязнения объектов окружающей среды и дозы облучения населения в крупных масштабах (страны, республики, области). Таким образом система контроля строится путем организации сети наблюдательных станций и проведения длительных систематических наблюдений, при этом имеется в виду получение данных, характерных для обширных зон. Объектами контроля служат радиоактивные осадки, атмосферный воздух, почва, водоемы, растительность, пищевые продукты, питьевая вода, человек.

Система контроля при авариях направлена на оперативное выявление интенсивности и масштабов загрязнений, представляющих опасность для жизни и здоровья людей, оказавшихся в данной зоне, а также на обоснование срочных мер по устранению этой опасности. В дальнейшем работы по контролю предусматривают обоснование мер, направленных на ликвидацию санитарных последствий аварии.

Загрязнение окружающей среды радиоактивными отходами обычно носит локальный характер, что определяет схему расположения сети контрольных пунктов. Контроль осуществляется за источниками возникновения радиоактивных отходов и отходами в местах их удаления в окружающую среду; объектами среды, куда поступают отходы (атмосфера, почва, водоемы), по которым происходит миграция радионуклидов в организм человека (пищевые продукты).

Масштабы, объем и характер текущего контроля определяются в зависимости от мощности источников излучения, количества и природы удаляемых радиоактивных отходов, условий их удаления, особенностей среды, куда поступают отходы, характера ее использования, привычек, бытового уклада и условий жизни местного населения.

Учитывая большое разнообразие возможных вариантов обстановки, встречающейся в практике, следует подчеркнуть, недопустимость шаблонного подхода к организации контроля загрязнения окружающей среды радиоактивными отходами.

При составлении программы контроля в качестве ориентировочной можно использовать следующую схему.

1. В тех случаях, когда количество радиоактивных отходов незначительно, например в учреждении, работающем с небольшим количеством радионуклидов, контроль можно ограничить эпизодическими исследованиями проб отходов, подлежащих удалению, и проверкой документов данного учреждения, где регистрируется их количество и активность. Необходимости в проведении контроля за окружающей средой в таких случаях, как правило, нет.

2. В пунктах с широким использованием радионуклидов для промышленных и других целей, а также в районах расположения исследовательских реакторов, ускорителей и т. п. контроль включает систематическое измерение дозы гамма-излучения на местности, отбор и исследование проб в зоне размещения радиационно-опасных объектов. Если результаты контроля, проводимого в течение достаточно длительного периода времени (не меньше года), свидетельствуют о том, что дозы, получаемые критической группой населения, составляют ничтожную долю от предела дозы, установленного для населения, в этом случае при безаварийной работе и стабильных масштабах использования радионуклидов систематический контроль можно заменить эпизодическими проверками удаляемых отходов и объектов окружающей среды, где возможно накопление радиоактивных веществ.

3. В районах расположения крупных энергетических реакторов, радиохимических предприятий по переработке облученных ТЭЛов и других мощных потенциальных источников загрязнения контроль включает полный комплекс наблюдений, т. е. проведения постоянных систематических измерений радиоактивности отходов в местах их удаления, дозы гамма-излучения в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения, отбора и исследования проб соответствующих объектов окружающей среды (в этих зонах), а при наличии показаний и непосредственные определения содержания радионуклидов в организме населения.

Наряду с осуществлением дозиметрического контроля во всех случаях, где имеется потенциальная опасность загрязнения объектов окружающей среды радионуклидами, должны быть собраны и в дальнейшем периодически обновляться сведения об особенностях условий данной местности и санитарных условиях жизни местного населения.

Объем исследований, проводимых в целях контроля, и необходимая точность результатов могут варьировать в зависимости от ряда обстоятельств. Например, при аварийной ситуации с интенсивным загрязнением окружающей среды первоочередное значение имеет оперативность получения информации. Высокая точность измерения проб в этом случае (на первом этапе) играет второстепенную роль. В условиях длительного загрязнения окружающей среды радионуклидами в относительно малой концентрации решающее значение приобретает высокая точность определения и достаточно большое количество проб, позволяющее исключить случайный характер загрязнения и обеспечить статистическую достоверность результатов.

Независимо от виде объектов и характера контролируемой среды отбираемые пробы должны быть представительными, т.е. в полной мере отражать свойства этой среды в данный период времени. Соблюдение этого требования обеспечивается правильным выбором пунктов и сборов отбора проб.

Количество пунктов отбора и число отбираемых проб должно быть достаточным для

пространственной характеристики уровней содержания радионуклидов в данной среде. Они определяются поставленными задачами и конкретными условиями (мощность источника, особенности распространения радионуклидов в данной среде и т.д.).

Частота отбора проб должна обеспечивать информацией о динамике уровней загрязнения изучаемых объектов во времени. Они также устанавливаются органами Роспотребнадзора (соответствующими инструктивными указаниями) в зависимости от решаемой задачи и конкретных условий (характеристики источника, ритма поступления радионуклидов в данную среду, их состава, сезонных особенностей вероятного воздействия на человека и др.).

Объем отбираемых проб зависит от состава и концентрации радиоактивных веществ, применяемых методов обработки и измерения проб, а также от необходимой точности получаемых результатов.

Получение усредненных данных, характеризующих уровни содержания радионуклидов в контролируемых объектах по соответствующим признакам (в пределах определенной территории или за определенный период времени и т.д.), можно обеспечить путем использования разных приемов:

- усреднением численных значений, полученных в результате исследования отдельных проб с последующей статистической обработкой, позволяющей установить границы диапазона встречающихся концентраций и статистическую достоверность результатов;
- усреднением отдельных однотипных проб, отобранных в ряде пунктов в пределах определенной территории или в одном пункте за соответствующий период времени или в одном пункте за соответствующих период времени с последующим исследованием их в лаборатории.

Использование того или иного приема вполне оправдано в зависимости от целевого назначения данных исследований, содержания определяемых радионуклидов в пробах, от применяемых методов обработки проб, разрешающей способности измерительных приборов, а также от условий, определяющих производственные возможности данной лаборатории.

Обеспечение достоверности аналитических результатов достигается дублированием проб, а также анализом контрольных «слепых» дубликатов.

Методы дозиметрического контроля за радиационной обстановкой, включающие организацию и методики отбора проб воды, воздуха, почвы, пищевых продуктов, а также радиохимические методики определения содержания некоторых радионуклидов в разных средах и соответствующие дозиметрические методики, изложены в специальных руководствах.

Примерные схемы обследования объектов, использующие закрытые и открытые источники ионизирующих излучений.

Примерная схема обследования рентгеновских отделений (кабинетов)

Аппаратурное обеспечение. Дозиметры: ДРГ-ОИТ, ДБГ-О6Т, ДБГ-ОИН, МКС-РМ 1501, ДКС-96, МКС-Н17 (Е1-1117).

1. Характеристика объекта:

- название объекта;
- назначение;
- принадлежность;
- адрес;
- дата обследования.

2. Наименование установок:

- типы рентгеновских аппаратов;
- максимальное напряжение и сила тока на трубке;
- характеристика аппаратов.

3. Разрешение на право эксплуатации, кем выдано, дата выдачи.

4. Лицо, ответственное за правильную работу кабинета, установки, расположение и планировка помещений:

- этаж;
- смежные помещения, ИК назначение, нет ли в их числе жилых помещений (выше и ниже этажом);
- общее число помещений, их площадь;
- процедурная (количество рабочих мест);
- наличие вентиляции, кратность воздухообмена; естественное и аварийное освещение.

5. Защита от излучения рабочих мест и смежных помещений, наличие:

- стационарных защитных устройств;
- нестационарных защитных устройств, ограждений;
- средств индивидуальной защиты их состояние, свинцовые эквиваленты .

6. Индивидуальный дозиметрический контроль:

- название приборов, дата поверки;
- учет результатов измерений;
- случаи переоблучения лиц, работающих с источниками ионизирующего излучения, и мероприятия по отношению к ним.

7. Проверка надежности стационарных и нестационарных защитных устройств (контроль защиты):

- наличие дозиметров в обследуемом рентгеновском отделении (кабинете), их название;
- регулярность проведения измерений;
- учет результатов.

8. Данные дозиметрических измерений при настоящем обследовании уровни излучений (мощности эквивалентной дозы, мкЗв/ч):

- на рабочих местах;
- за защитными устройствами;
- в других регламентированных точках;
- в смежных помещениях;
- на территории.

9. Проведение предварительных и периодических медицинских осмотров и инструктажа по технике безопасности:

- учет проведенных мероприятий.

10. Отстранение от работы в случае лучевых поражений.

11. Контроль за выполнением ранее предложенных мероприятий.

12. Наличие соответствующей документации:

- журнала инструктажа, приказа о допуске к работам, карточки допуска и т.п.;
- инструкций по технике безопасности, ликвидаций аварийных ситуаций, их качество; знаний и навыков персонала по технике безопасности;

- контроля за радиационной обстановкой и облучением персонала, наличия и качества соответствующей документации;
- аппаратуры радиационного контроля, порядка и сроков ее поверки;
- медицинского обеспечения: первичного (при приеме на работу) и очередного медицинского освидетельствования, повседневного медицинского обслуживания, общей и профессиональной заболеваемости, санитарно-просветительной работы, льгот персоналу и порядка их предоставления.

13. Выводы и предложения.

Схема санитарно-Дозиметрического обследования радиоизотопной лаборатории

Аппаратурное обеспечение. Для измерения уровня мощности дозы облучения: дозиметры ДРГ-01Т, ДБГ-06Т; ДБГ-01Н. Для определения степени загрязненности поверхностей радиоактивными веществами: радиометр ДКС-96А, радиометр ДКС-96Б, радиометр ДКС-96Н; радиометр-дозиметр МКС-04Н.

1. Характеристика объекта:

- название объекта;
- назначение;
- принадлежность;
- адрес;
- дата обследования.

2. Размещение объекта, планировка, состав, назначение, площадь помещений.

3. Отделка помещений, их технологическое и санитарно-техническое оснащение и оборудование.

4. Наименование, количество применяемых радионуклидов.

5. Класс проводимых работ.

6. Характеристика защиты от излучений:

- защита от излучений рабочих мест;
- организационные мероприятия по защите от излучения.

7. Мероприятия по предупреждению распространения радионуклидов в окружающую рабочую и природную среду:

- наличие шкафов, боксов и другого оборудования для работ с радиоактивными веществами в открытом виде;
- мероприятия по очистке газоаэрозольных выбросов;
- сбор, хранение, удаление твердых и жидких радиоактивных отходов;
- содержание и дезактивация рабочих помещений и оборудования.

8. Меры личной гигиены и индивидуальной защиты при работе с РВ в открытом виде:

- используемая спецодежда, основные и дополнительные средства индивидуальной защиты, порядок их применения и дезактивации;
- санитарная обработка и организация ее проведения;
- организационные мероприятия, направленные на предупреждение попадания радионуклидов внутрь организма (наличие комнаты для приема пищи и т. п.).

9. Учет и наличие радиоактивных веществ:

- название, адрес, телефон учреждения, откуда поступают радиоактивные вещества;

- организация получения, хранения, учета, выдачи для работы и приема после работ, сдачи на захоронение, соответствие фактического наличия радиоактивных веществ учетным данным;
- лица, ответственные за хранение, учет, выдачу ИИИ, за сбор радиоактивных отходов, номера и даты приказов об их назначении.

10. Радиационная обстановка на объекте, уровни излучений (мощность эквивалентной дозы), мкЗв/ч:

- на рабочих местах;
- за защитными устройствами;
- в других регламентированных точках;
- в смежных помещениях;
- на территории;
- радиоактивного загрязнения поверхностей, оборудования;
- газовой и аэрозольной активности в рабочих и смежных помещениях, перед очистными устройствами и на выбросе;
- радиоактивности сточных вод;
- радиоактивного загрязнения кожных покровов, спецодежды и средств индивидуальной защиты персонала;
- радиоактивности объектов внешней среды: почвы, грунта, воды, воздуха, осадков, растительных и животных, наземных и водных организмов.

11. Облучение персонала и ограниченной части населения:

- уровни (мощность эквивалентной дозы) внешнего облучения;
- содержание радионуклидов в критических органах и уровни внутреннего облучения;
- коллективные дозы облучения;
- случаи переоблучения, обстоятельства, при которых они произошли, принятые меры.

12. Характеристика мероприятий, проводимых на объекте по обеспечению радиационной безопасности:

- наличие санитарно-эпидемиологического экспертного заключения на право эксплуатации объекта, дата его выдачи, порядок ведения, установленные контрольные уровни;
- ответственные за радиационную безопасность;
- порядок допуска персонала к работам, инструктаж и зачет по технике безопасности, даты, сроки.

13. Наличие соответствующей документации:

- журнала инструктажа, приказа о допуске к работам, карточки допуска и т. д;
- инструкций по технике безопасности, ликвидаций аварийных ситуаций, их качества; знаний и навыков персонала по технике безопасности;
- учета источников ИИ, контрольных проверок их наличия;
- контроля за радиационной обстановкой и облучением персонала, наличия и качества соответствующей документации;
- аппаратуры радиационного контроля, порядка и сроков ее поверки; • медицинского обеспечения: первичного (при приеме на работу) и очередных медицинских освидетельствований, повседневного медицинского обслуживания, общей и профессиональной заболеваемости, санитарно-просветительной работы, льгот персоналу и порядка их предоставления;
- выполнения рекомендаций предшествующих проверок.

14. Выводы и предложения.