**ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ**

Кафедра общей и коммунальной гигиены

Дисциплина: Радиационная гигиена Специальность 060105.65

Медико-профилактическое дело

Курс 4 Семестр 8



Модуль 2. **Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5**

на тему: «Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений»

**Методическое пособие для преподавателей**

**к проведению практического занятия**

Автор: доц. к.м.н. Карпенко И.Л.

Утверждено на заседании кафедры общей и коммунальной гигиены

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2014 г.

**Оренбург 2014 год**

Практическое занятие №5.

**1. Тема: Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений.**

**2. Цель:** сформировать представление об основных мероприятиях по охране окружающей среды от радиоактивных загрязнений.

**3. Задачи:**

Обучающая: сформировать у студентов четкое представление о требованиях к размещению и эксплуатации радиационных объектов, принципах ведения радиационно-экологического мониторинга, методах обезвреживания радиоактивных отходов.

Развивающая: формировать у студентов потребности и мотивы профессионального становления и развития, умения и навыки контроля за деятельностью радиационно опасных объектов, оценки обезвреживания, сбора и хранения радиоактивных отходов.

Воспитывающая: воспитывать стремление к повышению своего общекультурного, интеллектуального и профессионального уровня, интерес к гигиене как теоретической и прикладной науке, формировать ценностное отношение к профессии врача-гигиениста.

**4. Вопросы для рассмотрения:**

1. Основные группы мероприятий по обеспечению охраны окружающей среды от радиоактивных загрязнений.

2. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены.

3. Размещение радиационно опасных объектов, организация СЗЗ и зон наблюдения.

4. Контроль деятельности радиационно опасных объектов.

5. Принципы радиационного контроля за состоянием окружающей среды.

6. Общие требования к радиометрическим исследованиям объектов окружающей среды.

7. Радиационно-экологический мониторинг.

8. Удаление радиоактивных отходов. Сбор, временное хранение, перевозка и дезактивация радиоактивных отходов.

9. Гигиенические требования к размещению, планировке и оборудованию пунктов захоронения радиоактивных отходов.

**5. Основные понятия темы**

1. Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений обеспечивается следующими мерами:

• использованием совершенной технологии производства, которая сводит к минимуму количество образующихся радиоактивных отходов и предупреждает их утечку (герметизация процессов, связанных с образованием радиоактивных газов и аэрозолей, применение оборотного цикла водоснабжения и т.д.);

• методами обезвреживания, централизованного сбора и хранения радиоактивных отходов;

• организацией санитарно-защитных зон и планировочными мероприятиями;

• государственный санитарно-эпидемиологический надзор за радиационно опасными объектами.

2. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены включает:

- радиационно-гигиенический мониторинг окружающей среды на поднадзорной территории;

- контроль деятельности радиационно опасных объектов;

- радиационно-гигиеническую экспертизу и паспортизацию предприятий.

3. Вокруг радиационных объектов устанавливаются особые территории - санитарно-защитная зона (СЗЗ) и зона наблюдения (ЗН).

Санитарно-защитная зона — территория вокруг предприятия, на которой запрещается размещение жилых зданий, детских учреждений, а также промышленных и подсобных сооружений, не относящихся к предприятию, для которого установлена эта зона. СЗЗ является защитным барьером, обеспечивающим безопасность населения при эксплуатации радиационного объекта («Санитарно- защитные зоны и зоны наблюдения радиационных объектов: условия эксплуатации и обоснование границ» - СП 2.6.1.2216-07).

Зона наблюдения - территория, граничащая с СЗЗ, на которой уровень облучения проживающего населения за счет радиоактивных выбросов и сбросов предприятия (учреждения) может достигать установленного предела, что диктует необходимость проведения в ней контроля радиационной обстановки.

В соответствии с требованиями ОСПОРБ СЗЗ устанавливается вокруг радиационных объектов I, II, III категорий. В отдельных случаях по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, СЗЗ радиационных объектов I и II категории может быть ограничена пределами территории (промышленной площадки) объекта, для объекта III категории СЗЗ всегда ограничивается периметром территории, занимаемой объектом.

Промышленная площадка (далее промплощадка) радиационного объекта является структурным элементом СЗЗ. Территория промплощадки может быть общей или устанавливается отдельно для каждого производства, входящего в состав радиационного объекта.

Критерием для определения размеров СЗЗ является не превышение на ее внешней границе годовой эффективной дозы облучения населения 1 мЗв или квоты предела годовой эффективной дозы облучения населения.

4. Санитарно-эпидемиологический надзор на радиационных действующих объектах включает:

- учет и паспортизацию радиологических объектов;

- контроль за соблюдением гигиенических норм, санитарных правил и требований по обеспечению РБ в процессе выполнения работ;

- контроль за планированием и проведением мероприятий по оздоровлению условий труда персонала и охране окружающей среды от радиоактивного загрязнения;

- учет и анализ доз профессионального облучения, оценка эффективности радиационной безопасности, достигнутой на объекте;

- гигиенический анализ состояния здоровья персонала и населения;

- проверку организации и состояния медицинского обслуживания персонала и правильности предоставления льгот;

- расследование случаев профессиональных заболеваний и аварий, сопровождающихся сверхнормативным воздействием на персонал и население радиационных факторов.

В процессе этой работы проводится санитарно-дозиметрическое обследование предприятия (объекта), при котором большое внимание уделяется основному производственному (радиационному) фактору с оценкой всех элементов режима РБ. Результаты проверки оформляются в виде акта проверки.

5. Принципы ведения радиационного контроля за состоянием окружающей среды.

Санитарно-дозиметрический радиационный контроль состояния окружающей среды включает:

- выявление и паспортизацию источников загрязнения окружающей среды радионуклидами;

- установление мест образования радиоактивных отходов, характера их переработки, хранения и удаления;

- оценку миграции радионуклидов в окружающей среде, степени создаваемого ими загрязнения и уровней внешнего и внутреннего облучения.

В зависимости от технологии использования открытых источников на радиологических объектах санитарно-дозиметрическому контролю подлежат системы канализации, открытые водоемы, подземные источники, атмосферный воздух, выпадения, почва, наземная растительность, продукты питания.

6. Общие требования к радиометрическим исследованиям объектов окружающей среды.

Контроль за радиоактивностью объектов рабочей и окружающей природной среды – неотъемлемая часть системы РК, осуществляемая службами радиационной безопасности и их медицинскими подразделениями совместно с органами Роспотребнадзора. Общие принципы и схема определения γ-, β- и α-активности объектов рабочей и внешней среды аналогичны и включают следующие основные моменты: отбор проб, обработку проб, приготовление препарата, радиометрические исследования, гигиеническая оценка результатов.

Количество и объем проб должны быть репрезентативными и отражать не только средние, но и максимальные уровни радиоактивных загрязнений. Поэтому перед отбором проб измеряют уровни γ-излучения с помощью переносной высокочувствительной аппаратуры с целью выявления равномерности либо неравномерности загрязнения.

На следующем этапе производится обработка проб и приготовление препаратов для радиохимического исследования.

7. Радиационно-экологический мониторинг.

Решение проблем РБ в отношении больших групп людей осуществляется путем радиационно-экологического мониторинга, под которым понимают измерение излучения или концентрации нуклида в целях оценки или контроля воздействия внешнего излучения или радиоактивного вещества. В зависимости от конкретных задач радиационно-экологический мониторинг может осуществляться как:

- мониторинг источника;

- мониторинг окружающей среды;

- индивидуальный мониторинг.

Программы мониторинга составляются как для нормальных условий эксплуатации ИИИ, так и на случай чрезвычайных ситуаций. На основании оценки результатов радиационного мониторинга дается заключение о необходимости прекращения работы источника или возможности продолжения его эксплуатации, необходимости проведения дополнительных защитных мероприятий.

8. С глобальной проблемой охраны окружающей среды связано уничтожение отходов. В процессе работы на радиологическом объекте неизбежно образуются жидкие, твердые и газообразные отходы. К ним относятся не подлежащие дальнейшему использованию материалы, вещества, растворы, изделия и биологические объекты, уровни радиоактивности которых превышают нормативные значения.

В зависимости от уровня объемной активности *жидкие отходы* делят на:

- слабоактивные – до 3,7\*108 Бк/м3;

- среднеактивные – от 3,7\*108 Бк/м3 до 3,7\*1013 Бк/м3;

- высокоактивные – 3,7\*1013 Бк/м3 и выше.

*Твердые отходы* считаются радиоактивными, если их удельная активность больше:

- 7,4\*103 Бк/кг для источников α-излучения;

- 7,4\*104 Бк/кг для источников β-излучения;

- 1\*10-7 г-экв радия/кг для источников γ-излучения.

Жидкие радиоактивные отходы в объеме до 200 л собираются в специальные емкости. Если в учреждении ежедневно образуется более 200 л ЖРО с концентрацией более 10 ДКБ для воды, то оборудуется специальная канализация с очистными сооружениями.

ТРО собираются отдельно от обычного мусора в контейнеры или сборники.

Сбор газообразных радиоактивных отходов обеспечивают с помощью систем вентиляции боксов, камер, шкафов. При этом удаляемый воздух перед выбросом в атмосферу подвергается очистке на высокоэффективных фильтрах. Отработанные фильтры в дальнейшем считаются ТРО.

9. ***Пункт захоронения радиоактивных отходов*** – это предприятие, обеспечивающее централизованный сбор, удаление (транспортировку) и захоронение радиоактивных отходов. Пункты захоронения устраиваются на достаточном удалении от населенных мест, на территориях, не имеющих перспектив хозяйственного или любого другого использования с низким стоянием грунтовых вод. Территорию пунктов захоронения радиоактивных отходов обносят оградой с предупреждающими знаками и охраняют. Вокруг создается санитарно-защитная зона.

После доставки отходов на пункт захоронения они могут подвергаться переработке (сжигание, цементирование и др.), подготовленные отходы сбрасывают в специальные подземные емкости (могильники). После заполнения могильников сверху устраивают бетонное перекрытие. В основе планирования пунктов захоронения лежит принцип разделения территории на «грязную» и «чистую» зоны. В «грязной» зоне размещают комплекс подземных резервуаров для захоронения отходов и установки для их переработки, в «чистой» зоне – здания и сооружения вспомогательных служб. На границе указанных зон располагаются санпропускник и здание для дезактивации транспортных средств.

**6. Рекомендуемая литература:**

1.Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. для вузов. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 384 с.: ил.

2.Архангельский В.И., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. — 352 с.

3.ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИАЦИОННОЙ ГИГИЕНЫ. Учебное пособие. – Оренбург, 2015. - 110 с. (электронная библиотека)

4. Лекционный материал.

5. ФЗ Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изменениями на 2 июля 2013 года)(редакция, действующая с 16 июля 2013 года)

6. ОСПОРБ-99/2010 (3.12 Обращение с радиоактивными отходами)

**Самостоятельная работа студентов:**

* Решение ситуационных задач по обращению с радиационными отходами в соответствии с ОСПОРБ-99/2010.

**Задача №1.**

На радиационном объекте образуются сточные воды, содержащие бета-излучающие радионуклиды, с активностью 104 кБк/кг. Количество данных отходов в сутки в среднем составляет 100 л.

Определите категорию отходов, опишите правила обращения с данными отходами на радиационном объекте и варианты утилизации.

**Задача №2.**

На радиационном объекте от санпропускников и шлюзов отводятся сточные воды в количестве около 500 л в сутки. Стоки содержат трансурановые радионуклиды активность которых составляет 8,5 кБк/кг.

Определите категорию отходов, опишите правила обращения с данными отходами на радиационном объекте и варианты утилизации.

**Задача №3.**

В отделении радионуклидной диагностики областного онкодиспансера образуются отходы (шприцы, иглы, отработанные перчатки, ватные тампоны) содержащие Tc-99m с активностью 85 Бк/г.

Относятся ли данные отходы к радиоактивным? Опишите правила обращения с данными отходами на радиационном объекте и варианты утилизации.

**Задача №4.**

На радиационном объекте образуется шлам, содержащий альфа-излучающие радионуклиды, активность которых составляет 107 кБк/кг.

Определите категорию отходов, опишите правила обращения с данными отходами на радиационном объекте и варианты утилизации.

**Задача №5.**

В отделении радионуклидной диагностики областного онкодиспансера образуются отходы (шприцы, иглы, отработанные перчатки, ватные тампоны) содержащие I-131 с активностью 150 Бк/г.

Относятся ли данные отходы к радиоактивным? Опишите правила обращения с данными отходами на радиационном объекте и варианты утилизации.