САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА И НОРМЫ, ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

«УТВЕРЖДАЮ»
Главный государственный
санитарный врач
Республики Узбекистан
_____ С.С. САИДАЛИЕВ
«20» 09 2018 г.

РАДИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОБЪЕКТАХ РАЗМЕЩЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ УРАНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

СанПиН № 0361-18

Издание официальное

Ташкент – 2018

Учреждение – разработчик:
Ташкентский институт усовершенствования врачей МЗ РУз
ГИ «Саноатгеоконтехназорат» при КМ РУз
Институт ядерной физики АН РУз

Составители:

Д.А. Зарединов	-	Главный радиолог МЗ РУз, д.м.н., профессор
О.Л. Тен	-	Руководитель НИИРЛ ТашИУВ, Старший научный сотрудник-соискатель кафедры «Гигиена» ТашИУВ МЗ РУз
М.В. Ли	-	Руководитель НИИРЛ
Х.Т. Халилов	-	Заместитель начальника отраслевой инспекции по атомному надзору ГИ «Саноатгеоконтехназорат»
У.С. Салихбаев	-	Директор Института ядерной физики АН РУз, д.ф-м.н., профессор
Р.И. Радюк	-	Начальник ОРБ Отдела ядерной и радиационной безопасности ИЯФ АН РУз, к.т.н.
Б.К. Кульжанов	-	Старший научный сотрудник ИЯФ АН РУз, к.ф-м.н.

Рецензенты:

М.М. Гиясова	-	Заведующая радиологической лабораторией ЦСЭС ГАЖК «Узбекистон темир йуллари», к.м.н.
С. Якубеков	-	Заместитель начальника Отраслевой инспекции по атомному надзору ГИ «Саноатгеоконтехназорат»
О.З. Каримов	-	Заведующий отделением радиационной безопасности с лабораторией Ташкентского областного ЦГСЭН

Обсужден и одобрен на заседании Проблемной комиссии факультета медико-профилактического и подготовки ВОП ТашИУВ
(протокол №4 от «___»_____2018 г.)

Обсужден и одобрен на заседании Комитета по гигиенической регламентации потенциально неблагоприятных факторов окружающей среды при МЗ РУз (протокол № _____ от «____» _____ 2018 г.)

Проведена правовая экспертиза Министерством юстиции Республики Узбекистан (письмо № _____ от «_____»_____201__ г.)

Санитарные правила и нормы разработаны в свете реализации Законов Республики Узбекистан «О радиационной безопасности», «Об отходах», «Об охране природы» и предназначены для предприятий занимающихся обращением с радиоактивными отходами урановой промышленности, санитарных врачей по радиационной гигиене и специализированных радиологических лабораторий ЦГСЭН, организаций заинтересованных министерств и ведомств, осуществляющих радиационный контроль окружающей среды.

© - Ташкентский институт усовершенствования врачей
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан

ВЫПИСКИ ИЗ ЗАКОНОВ

Закон Республики Узбекистан «О радиационной безопасности» №121-II от 31.08.2000 г.

«Радиационная безопасность – состояние защищенности граждан и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения» (статья 2).

«При хранении или захоронении радиоактивных отходов должна быть обеспечена их изоляция от окружающей среды.

Порядок организации сбора и захоронения радиоактивных отходов устанавливается законодательством» (Статья 21).

Закон Республики Узбекистан «Об отходах» № 362-II от 5 апреля 2002 г.

«Хранение отходов осуществляется в соответствии с санитарными нормами и правилами, требованиями экологической безопасности и способами, обеспечивающими рациональное использование отходов или передачу их другим лицам.

Место для захоронения отходов (за исключением опасных отходов) определяется органами государственной власти на местах в порядке, установленном законодательством» (статья 22).

Закон Республики Узбекистан «Об охране природы» №754-XII от 09.12. 1992 г.

«Предприятия, учреждения, организации и отдельные лица обязаны соблюдать экологические требования, установленные нормативы и правила при производстве, хранении, транспортировке, применении, обезвреживании и захоронении радиоактивных и химических веществ, принимать меры к предупреждению и ликвидации вредных последствий их применения, незамедлительно информировать органы обеспечения радиационной и химической безопасности при превышении этих нормативов (Статья 42).

1. Общие положения.

1.1. Настоящие санитарные правила и нормы (далее - СанПиН) устанавливают требования к организации и проведению государственного радиационно-экологического мониторинга (далее по тексту - РЭМ) на объектах размещения радиоактивных отходов уранового производства.

1.2. Настоящие СанПиН вводятся в действие в целях обеспечения радиационной безопасности населения, персонала и окружающей среды.

1.3. СанПиН регламентируют гигиенические требования к обеспечению радиационной безопасности для принятия решений по оздоровлению радиоэкологической обстановки радиационно-опасного объекта с отходами урановой промышленности и/или территории.

1.4. Действие настоящих СанПиН не распространяется на обращение с радиоактивными отходами содержащие искусственные радионуклиды.

2. Назначение и область применения.

2.1. РЭМ окружающей среды направлен на решение проблемы специфического (конкретного) радиационного воздействия на компоненты окружающей среды, и является информационной основой разработки государственной стратегии обеспечения радиационной безопасности населения и окружающей среды.

2.2. Основные задачи РЭМ:

выявление основных путей радиоактивного загрязнения окружающей среды и установление перечня контролируемых радионуклидов;

регистрация текущего уровня радиоактивного загрязнения окружающей среды, наблюдение и выявление тенденций в его изменении;

оценка радиационно-экологического состояния окружающей среды и прогноз возможных негативных последствий радиоактивного загрязнения;

изучение закономерностей поведения радиоактивных веществ в окружающей среде, определение количественных параметров миграции радионуклидов, обобщение полученной информации;

оценка доз облучения населения;

разработка рекомендаций по предупреждению и устранению негативных тенденций, связанных с радиоактивным загрязнением окружающей среды.

2.3. По результатам работ заполняются радиационно-гигиенические паспорта объектов:

оценивается общая и локальная радиационная нагрузка на население/группы риска в контролируемых регионах и тенденции ее изменения;

осуществляется учет показателей, характеризующих радиационную обстановку на объектах, и переоценка значимости источников ионизирующего излучения;

анализируется эффективность проводимых мероприятий.

3. Организация радиационно-экологического мониторинга.

3.1. До реализации РЭМ и составления программы мониторинга, необходимо определить предварительный статус объектов для чего проводится базовое обследование, которое включает характеризующие критерии:

3.1.1. Климат и географическое расположение объекта, установление розы ветров;

3.1.2. Фотографирование и визуальный осмотр;

3.1.3. Уточнение расстояния от объектов с отходами урановой промышленности до населенных пунктов;

3.1.4. Составление контурных карт (карт-схем) объектов с учетом «розы ветров» с нанесением данных по уровням мощности дозы гамма-излучения на высоте 1 м;

3.1.5. Выделение на карте-схеме трех зон объекта наблюдения:

I - санитарно-защитная (СЗЗ) - радиус зависит от категории радиационно-опасного объекта;

II - зона наблюдения (ЗН);

III - зона контроля (ЗК);

3.1.6. Исследование воздуха (на радиоактивные и химические вещества);

3.1.7. Уточнение данных о количестве и качестве грунтовых и поверхностных вод;

3.1.8. Исследования почвы на глубине 15 см и через глубинные скважины на рабочих площадках и за их пределами;

3.1.9. Исследования почвы и биоты загрязненных территорий и в СЗЗ;

3.1.10. Исследование забалансового рудного материала (на общий уран, ^{226}Ra , ^{210}Pb, ^{210}Po, ^{232}Th и ^{228}Ra, углерод, ванадий, мышьяк, никель, селен, молибден, сульфиды и др.)

3.2. Цикл РЭМ представлении на рис 1.

3.3. Анализ базовых данных даст сведения о существующем характере и степени загрязнения окружающей среды, а также позволит выработать стратегию планирования РЭМ.

3.4. Стратегия планирования РЭМ представлена на рис 2.

3.5. Составление программы РЭМ (далее - Программа), как части общего процесса управления РАО уранового производства. Компоненты Программы будут зависеть от:

климата местности;

расположения объекта;

системы защиты объекта;

вероятности загрязнения близлежащих территорий радиоактивными и токсичными химическими элементами;

специфических путей переноса, способствующих к загрязнению и облучению (через воздух при вдыхании радона и его ДПР, а также радиоактивных частиц, через почву – внешнее облучение и пищевая цепочка, через воду);

близости объекта к населенным пунктам и потенциального риска для населения.

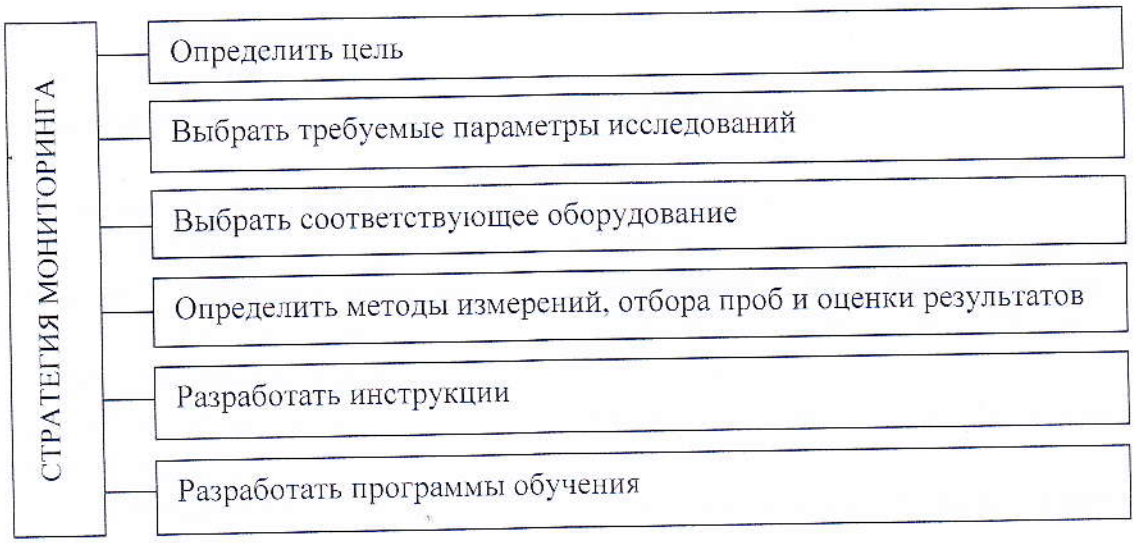
Рисунок 1.



3.6. Объем РЭМ должен обеспечивать достижение целей контроля и быть достаточным для решения задач контроля.

Рисунок 2

Стратегия планирования РЭМ



3.7. Этапы организации РЭМ:

составить перечень территорий;

составить перечень объектов;

определить наблюдаемые параметры;

провести анализ имеющихся данных;

обозначить схему проведения контроля;

определить способы контроля;

выбрать методы анализа отобранных проб и определить необходимые методики;

оценить существующие уровни радиоактивного загрязнения;

разработать регламент РЭМ;

организовать проведение РЭМ.

3.8. В зависимости от вида и характера объектов РЭМ контролю подлежат:

захороненные и действующие карты хвостохранилищ;

рекультивированные и подлежащие рекультивации отвалы забалансовых руд и пород;

карьеры;

устья и перекрытия подземных горных выработок;

шахтные (дренажные) воды, дренажные воды отвалов;

поверхностные водотоки;

подземные воды;

рабочие площадки рудников;

ПЗНРО после завершения захоронения в них отходов;

территория и жилые строения близлежащих населенных пунктов;

СЗЗ и зоны наблюдения (пункты наблюдения);

3.9. Критерии контроля окружающей среды и необходимые характеристики:

3.9.1. **РЭМ воды.** РЭМ воды выполняется для определения потенциала краткосрочного и долгосрочного загрязнения из-за миграции загрязняющих веществ от мест складирования РАО к его окрестностям. Вне зависимости от формирования вод, необходимо контролировать:

Радиационные компоненты - общий U, ^{226}Ra, ^{228}Ra, ^{230}Th, ^{232}Th, ^{210}Pb и ^{210}Po, суммарную альфа-активность;

Нерадиационные компоненты - металлы Se, V, Mn, Fe, B, Ba, Cd , Cr, Ni и Cu;

Основные соли – карбонат и сульфат аммония, хлориды и нитраты.

3.9.2. **РЭМ атмосферного воздуха.** Программа мониторинга атмосферного воздуха включает исследования на твердые частицы (минеральные волокна, природный уран, ^{230}Th, ^{226}Ra, ^{210}Pb, ^{210}Po, ^{232}Th и ^{228}Ra.) и радон. Места отбора проб определяются на этапе базового обследования. Места отбора проб выбираются с учетом ежегодных характеристик скорости и направления ветра.

3.9.3. **Измерение мощности дозы по гамма-излучению**. Параметр сравнивается с базовыми показателями. Точки замеров размещаются как на самих объектах наблюдения и контроля, так и за его пределами. Для этого разрабатывается сетка наблюдений. Расположение точек будет зависеть от уровней излучения.

3.9.4. **РЭМ почвы, грунта, пищевых продуктов и растительности.** Осуществляется для определения содержания радиоактивных веществ и тяжелых металлов, а также установления тенденции к их миграции.

3.10. **График РЭМ должен** содержать перечень объектов контроля и следующие сведения по каждому из них:

точки контроля;

контролируемые параметры (величины);

используемые способы контроля;

периодичность контроля.

3.11. Анализ воздействия на окружающую среду проводят по следующим критериям:

вид отходов: твердые, жидкие;

радионуклидный состав и химическая форма отходов;

суммарная активность отходов в хранилище;

условия хранения, тип хранилища: открытое хранение, контейнер, могильник, пруд-отстойник, шламовая карта и т.п.;

гидрогеологические условия в месте размещения отходов:

максимальная и минимальная глубина залегания грунтовых вод;

мощность и литологический состав зоны аэрации;

данные о направлении, скорости движения и химическом составе грунтовых вод;

взаимосвязь между водоносными горизонтами;

характеристика разгрузки грунтовых вод в нижележащие горизонты, а также подземных вод в поверхностные водоемы;

мощность и литологический состав первого от поверхности земли горизонта артезианских вод. В случае его отсутствия или, наоборот, большой мощности (более 30 м) - характеристика геологического разреза до глубины (10х15) м от наинизшего уровня грунтовых вод: типы и глубина залегания слагающих пород;

4. Требования к разработке программы РЭМ.

Для разработки качественной программы РЭМ, удовлетворяющей потребностям необходимо:

4.1. Установить цель.

4.2. Установить элементы наблюдения:

4.2.1. Описать объект и прилегающие территории;

4.2.2. Описать компоненты системы управления отходами и окружающей среды

4.2.3. Описать тип и частоту контроля;

4.3. Разработать рабочие процедуры мониторинга;

4.4. Разработать процедуры действий при ЧС;

4.5. Установить требования к форме и содержанию отчетных данных;

4.6. Разработать процедуры системы менеджмента качества проведения РЭМ и обеспечения учета данных.

4.7. РЭМ производится ежегодно, о чем составляется протокол, экземпляры которого хранятся по одному у представителей участвовавших организаций.

Контролируемые параметры:

мощность эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения;

содержание естественных радионуклидов в почве;

вертикальное распределение радионуклидов в профиле почв;

содержание радионуклидов в растениях;

содержание радионуклидов в воде водоемов;

содержание радионуклидов в продуктах питания в пределах ЗН;

объемная активность радона в воздухе.

Расчетные параметры:

плотность загрязнения почвы;

коэффициенты накопления радионуклидов из почвы в растениях;
коэффициенты перехода радионуклидов из почвы в продукты питания;
коллективная доза.

Рисунок 3

Алгоритм оценки результата РЭМ



5. Гигиенические требования к частоте и кратности РЭМ:

5.1. Согласно ежегодно утверждаемого плана-графика контролируются естественные дозообразующие нуклиды в соответствие с нормативными документами, картой-схемой и характером загрязнений.

5.2. Рабочие карты загрязненных территорий составляются согласно географических карт местности или карт-схем территорий региона. На карте-схеме отображаются участки с РАО урановой промышленности, СЗЗ и ЗН, селитебные территории, контрольные пункты (постоянные точки мониторинга) и прочие объекты, представляющие интерес для организации мониторинга. Точка мониторинга должна соответствовать следующим критериям:

гарантированно характеризовать зону загрязнения (зона загрязнения определяется по результатам предыдущих исследований и последующего их анализа);

характеризовать уровень воздействия в границах установленной зоны на здоровье населения и окружающую среду в целом;

позволять характеризовать вклады основных источников загрязнения.

5.3. Для каждой точки разрабатывается программа наблюдений, включающая перечень определяемых параметров, подлежащих контролю,

частоту и сроки. Периодичность измерений определяется категорией источника и может корректироваться в зависимости от экологической обстановки в регионе.

5.4. Оперативный дозиметрический и радиометрический мониторинг на местности, контроль загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха в установленных пунктах наблюдения, удельная активность радионуклидов в почве, воде и естественной растительности осуществляется регулярно в фиксированных контрольных точках по утвержденным графикам, но не реже 1 раза в год.

6. Радиационно-экологический мониторинг мест размещения отходов в пострекультивационный период

6.1. Мониторинг в пострекультивационный период предназначен для получения достоверных текущих данных и прогнозирования дозы облучения различных групп населения, проживающего в зоне возможного действия перепрофилированного, ликвидированного или законсервированного объекта.

6.2. РЭМ подлежат: состояние перекрытий устьев выходящих на поверхность выработок ликвидированных подземных рудников, объектов, обеспечивающих водоотлив из них, рекультивированные объекты и участки территории, водоемы, промышленные площадки ликвидированных подземных рудников и карьеров по добыче урановых руд, участки подземного выщелачивания урана, отвалов забалансовых урановых руд, хвостохранилища отходов переработки урановых руд.

6.3. РЭМ производится ежегодно, о чем составляется протокол, экземпляры которого хранятся по одному у представителей участвовавших организаций.

6.4. Контролируемые параметры:

мощность эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения;

содержание естественных радионуклидов в почве;

вертикальное распределение радионуклидов в профиле почв;

содержание радионуклидов в растениях;

содержание радионуклидов в воде водоемов;

содержание радионуклидов в продуктах питания в пределах ЗН;

объемная активность радона в воздухе.

6.5. Расчетные параметры:

плотность загрязнения почвы;

коэффициенты накопления радионуклидов из почвы в растениях;

коэффициенты перехода радионуклидов из почвы в продукты питания;

коллективная доза.

6.6. При рекультивации средняя на каждый рекультивируемый участок суммарная удельная альфа-активность почвы и подстилающих пород в слоях 0-25 см, 25-50 см, 50-75 см и 75-100 см от поверхности не должна быть выше 600 Бк/кг, а для земель, планируемых использовать для хозяйственных нужд – не более 300 Бк/кг, при этом МЭД на высоте 1 м должна быть не более 0,2 мкЗв/ч сверх нормального фона местности; в отдельных локальных точках (не более

20%) в указанных слоях, а также во всех точках в слоях на глубине больше 100 см, она не должна превышать 7400 Бк/кг в каждом слое.

6.7. При рекультивации по строительному направлению на глубине 1 м ниже основания фундаментов средняя суммарная удельная альфа-активность грунта не должна превышать 1200 Бк/кг, при этом удельная активность радия-226 должна быть не более 50 Бк/кг.

6.8. При отводе для строительства здания участка с плотностью потока радона более 80 мБк/(м^2 х с) в проекте здания должна быть предусмотрена система защиты от радона (монолитная бетонная подушка, улучшенная изоляция перекрытия подвального помещения и др.).

Таблица 1.

Категории потенциальной радоноопасности участков под застройку

Категории потенциальной радоноопасности	ЭРОА изотопов радона, Бк/м^3	Плотность потока радона, мБк/м^2 × с	Объемная активность радона, кБк/м^3	Удельная активность радия, Бк/кг
1	< 25	< 20	< 10	< 100
2	25 - 100	20 - 80	10 - 40	100 - 400
3	> 100	> 80	> 80	> 400

6.9. Максимальный шаг сети контрольных точек не должен превышать шага, указанного в таблице 2, при этом общее число контрольных точек в пределах застраиваемой площади участка должно быть не менее 10.

Таблица 2

Требования к размещению контрольных точек

Характеристика участка	Максимальный шаг от контрольных точек, м	
	на незастраиваемой площади участка	в пределах застраиваемой площади участка
Потенциально радонобезопасный	измерения не проводятся	20
Потенциально радоноопасный	50 - 25	10 - 5

6.10. При контроле воды открытых водоемов, концентрация радионуклидов и их удельная активность не должны превышать 0,2 Бк/л, при совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum_i (A_i / УВ_i) \le 1, \text{ где}$$

Ai - удельная активность i-го радионуклида в воде;

УВi - соответствующий уровень вмешательства.

6.11. При возможном присутствии в воде ^{210}Pb, ^{228}Ra и ^{232}Th определение удельной активности этих радионуклидов в воде является обязательным.

6.12. Уровень вмешательства для ^{222}Rn в питьевой воде составляет 60 Бк/кг.

6.13. В шахтных сбросных водах концентрация ^{238}U не должна превышать его ДКБ по химической токсичности, равную 0,9 мг/л или 22 Бк/л.

6.14. Значения ПГП и ДОА дочерних изотопов радона (^{222}Rn и ^{220}Rn) - ^{218}Po (RaA); ^{214}Pb (RaB); ^{214}Bi (RaC); ^{212}Pb (ThB); ^{212}Bi (ThC) в единицах эквивалентной равновесной активности для населения составляют:

ПГП: 0,10 ПRaA + 0,52 ПRaB + 0,38 ПRaC = 150 кБк

0,91 ПThB + 0,09 ПThC = 34 кБк

ДОА: 0,10 ARaA + 0,52 ARaB + 0,38 ARaC = 18,5 Бк/м^3

0,91 AThB + 0,09 AThC = 270 Бк/м^3, где

$П_i$ и A_i - годовые поступления и среднегодовые объемные активности в зоне дыхания соответствующих дочерних изотопов радона.

6.15. ПГПα долгоживущих альфа-излучателей ряда урана – 238 в витающей пыли для населения не должна превышать – 96 Бк/год при их среднегодовых допустимой объемной активности ДОА - 12 мБк/м^3, ПГПα долгоживущих альфа-излучателей ряда тория – 232 - 39 Бк/год при ДОА - 5 мБк/м^3.

6.16. При необходимости расчета концентрации радионуклидов и их вклада в дозу облучения населения посредством потребления воды справедливо уравнение:

$$A\left(\frac{Бк}{л}\right) = \frac{10^{-4}\left(\frac{Зв}{год}\right)}{730\left(\frac{л}{год}\right) x\, k\left(\frac{Зв}{Бк}\right)} = \frac{1{,}4 \times 10^{-7}\left(\frac{Зв}{л}\right)}{k\left(\frac{Зв}{Бк}\right)}$$

где A – удельная активность, k – коэффициент конверсии дозы.

7. Гигиенические требования к организации санитарно-защитной зоны.

7.1. Размеры санитарно-защитной зоны мест размещения отходов урановой промышленности и зоны наблюдения вокруг радиационного объекта устанавливаются с учетом уровней внешнего облучения. Внутренняя граница ЗН всегда совпадает с внешней границей СЗЗ.

7.2. Радиационное воздействие на население, проживающее в ЗН радиационного объекта I категории, при нормальной его эксплуатации должно быть ограничено пределом дозы техногенного облучения населения 1 мЗв/год.

7.3. Размеры СЗЗ вдоль трассы трубопровода для удаления жидких радиоактивных отходов устанавливаются в зависимости от активности последних, рельефа местности, характера грунтов, глубины заложения трубопровода, уровня напора в ней и должны быть не менее 30 м в каждую сторону от трубопровода.

7.4. В СЗЗ контролируют следующие параметры:

мощность эквивалентной дозы гамма-излучения;

объемная активность аэрозолей атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод;

нуклидный состав радиоактивных веществ в аэрозолях атмосферного воздуха, почвы, водах открытого водного объекта и подземных водах.

7.5. Эффективная доза облучения населения, обусловленная радиоактивными отходами, включая этапы хранения и захоронения, не должна превышать 0,2 мЗв/год.

7.6. Проживание население и ведение хозяйства на терретории СЗЗ не допускаются.

7.7. Размеры СЗЗ устанавливаюся по согласованию с ЦГСЭН.

8. Обеспечение радиационной безопасности населения.

8.1. Источниками дозовых нагрузок на население могут быть вещества, проникшие внутрь организма при еде, питье, дыхании, через порезы или раны. Размер радиационной дозы зависит от качественного и количественного состава (типы распада, активности) радионуклидов в продуктах питания (или во вдыхаемом воздухе), от химической формы радионуклида и его состояния (молекулярно-дисперсное, аэрозоль, коллоид), от путей проникновения (пероральный, ингаляционный, через кожу), скорости и продолжительности его проникновения в организм, усвояемости изотопа из желудочно-кишечного тракта или легких, от характера его распределения, в частности - от склонности к отложению в жизненно важном органе этого организма, от скорости выведения радионуклида из критического органа и организма в целом (т.е. от времени его нахождения в организме, которое зависит от периода его физического полураспада и скорости выведения из организма вследствие минерального обмена) и ряда других факторов.

8.2 Относительную степень радиационной безопасности населения характеризуют следующие значения эффективных доз от природных источников излучения:

- менее 2 мЗв/год - облучение не превышает средних значений доз для населения страны от природных источников излучения;
- от 2 до 5 мЗв/год - повышенное облучение;
- более 5 мЗв/год - высокое облучение.

8.3 Мероприятия по снижению высоких уровней облучения должны осуществляться в первоочередном порядке.

8.4 Места складирования или захоронения радиоактивных отходов относятся к I категории воздействия на окружающую среду (высокий риск) по Перечню видов антропогенной деятельности.

8.5. Степень токсичности сопутствующих металлов без учета распада элементов на радиоактивные изотопы определяется по классы опасности химических элементов, находящихся в отходах урановой промышленности:

1 класс – As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn
2 класс - Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr
3 класс - Ba, V, W, Mn, Sr.

Таблица 4

Предельно допустимые концентрации (ПДК) экзогенных химических веществ в почве объектов урановой промышленности

№	Наименование	ПДК (мг/кг)	Примечание
1	Ванадий	0,02	По обще-санитарному лимитирующему показателю вредности
2	Вольфрам	10,0	-//-
3	Кобальт	5,0/50,0*	-//-
4	Медь	3,0	-//-
5	Молибден	5,0	-//-
6	Свинец	32,0	-//-
7	Хром	6,0	-//-
8	Кадмий	3,0	
	Никель	4,0	
9	Марганец	1500,0	По водно-миграционному лимитирующему показателю вредности
10	Мышьяк	2,0	По транслокационному лимитирующему показателю вредности
11	Ртуть	2,1	-//-
12	Сурьма	4,5	-//-
13	Цинк	23,0	-//-

** в числителе величина ПДК подвижной формы, в знаменателе – величина допустимого валового содержания элемента в почве*

8.6. Токсикология радиоактивных веществ. Наибольшее токсикологическое значение имеют изотопы радия: ^{226}Ra, ^{228}Ra, ^{224}Ra и продукт распада ^{222}Rn. 1 грамм ^{226}Ra выделяет в сутки 1 мм^3 Rn.

ПДП для персонала через органы дыхания для ^{226}Ra составляет $22,94 \times 10^{2}$ Бк/год, ПДК в воздухе рабочей зоны $9,25 \times 10^{-4}$ Бк/л, в атмосферном воздухе $31,45 \times 10^{-6}$ Бк/л, в воде $19,98 \times 10^{-1}$ Бк/л.

В состоянии радиоактивного равновесия 1 гр Ra соответствует $3,7 \times 10^{10}$ Бк Rn, занимает объем 0,66 мм^3, весит 6,5 мкг.

Изотопы тория представляющие опасность: ^{232}Th, ^{228}Th (радиоторий), ^{234}Th (уран X1), ^{230}Th (ионий). 1 гр Th дает в 1 с $4,1 \times 10^{3}$ атомов торона.

8.7. Значения допустимых уровней для всех путей облучения определены для стандартных условий, которые характеризуются следующими параметрами:

- объемом вдыхаемого воздуха V, с которым радионуклид поступает в организм на протяжении календарного года;
- временем облучения t в течение календарного года;
- массой питьевой воды M, с которой радионуклид поступает в организм на протяжении календарного года;
- геометрией внешнего облучения потоками ионизирующего излучения.

При расчете воздействия на население радиационного фактора учитываются следующие стандартные параметры:

$t_{нас}$ = 8800 ч в год; $M_{нас}$ = 730 кг в год для взрослых. Годовой объем вдыхаемого воздуха установлен в зависимости от возраста:

Таблица 5

Годовой объем вдыхаемого воздуха для разных возрастных групп населения

Возраст, лет	до 1	1-2	2-7	7-12	12-17	Взрослые (больше 17)
V, тыс.куб.м в год	1,0	1,9	3,2	5,2	7,3	8,1

Значения дозовых коэффициентов для расчета максимальной ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения при ингаляционном поступлении по U-235 - 0,033 мЗв/Бк, при пероральном поступлении по U-235 - $4,0*10^{-5}$.

Таблица 6

Параметры органов и систем человека

Жизненная емкость легких	
мужчины	3 – 4 л
женщины	2 – 3 л
Объем воздуха, вдыхаемого за 8 рабочих часов	10^7 мл/день
Полный объем воздуха, вдыхаемого за день	10^7 мл/день
Поверхность верхних дыхательных путей, трахей и бронхов	20 $м^2$
Полная поверхность органов дыхания	70 $м^2$
Полное содержание воды в организме	4,3 $м^2$
Средняя продолжительность жизни человека	70 лет

8.8. Для учета доли радиоактивности, попавшей из окружающей среды в кровь, желудочно-кишечный тракт, а затем – в критический орган, в расчеты внутренней дозы вводятся коэффициенты f_i.

8.9. Для определения скорости поступления радионуклидов в организм человека, необходимо знать такие параметры, как интенсивность дыхания, потребление питьевой воды и пищи, а для оценки дозы, от попавших внутрь человека радионуклидов, параметры самого человека и некоторых его органов (Табл. 6.).

8.10. При расчете дозы от внутренних источников радиации тело человека имитируется тканеэквивалентным цилиндром высотой 75 и радиусом 15 см.

Таблица 7

Водный баланс

Потребление воды, мл/день		Выделение воды, мл/день	
С твердой пищей	1000	С мочой	1400
С жидкой пищей	1200	С потом	600
Вода, образованная в результате окисления	300	С выдыхаемым воздухом	300
Полное потребление воды	2500	С испражнениями	200

	Полное выделение	2500

8.11. Если известен качественный и количественный состав радионуклидов в окружающем человека воздухе (или в питьевой воде), то концентрацию радионуклида в организме или критическом органе можно найти через коэффициенты f_i: f – доля радиоактивного вещества, удерживаемая в критическом органе тела, f_1 - доля радионуклида, попадающая из желудочно-кишечного тракта в кровь, f_2 - доля вещества, поступающая из крови в критический орган. При вдыхании нерастворимого вещества f = 0,125, когда критическим органом являются легкие, и f = 0,625, когда критическим органом является желудочно-кишечный тракт. Использование f_2 предполагает, что все растворимое радиоактивное вещество, введенное в организм через рану, растворяется в крови. В случае нерастворимого радиоактивного вещества, поступающего в организм через рваную рану, f = 1.

8.12. Вследствие радиоактивного распада и минерального обмена происходит уменьшение концентрации каждой порции радионуклида, ассимилированной в организме. Количество радиоактивного изотопа в организме (при однократном введении) уменьшается в результате радиоактивного распада (λ) и биологического выведения ($\lambda_б$). Оба процесса идут независимо друг от друга и могут быть охарактеризованы эффективной постоянной выведения $\lambda_{эфф}$, показывающей скорость изменения содержания радиоактивного изотопа в критическом органе:

$$\lambda_{эфф} = \lambda + \lambda_б$$

При этом для расчета поглощенных и эффективных доз, создаваемых в организме или критическом органе (орган преимущественной концентрации), используется понятие эффективного периода полувыведения радионуклидов из организма:

$$T_{эфф} = \frac{T_{1/2} \times T_б}{T_{1/2} + T_б}$$

где: $T_{эфф}$ - эффективный период полувыведения, $T_{1/2}$ -период физического полураспада, Тб – период биологического полувыведения радионуклида в процессе минерального обмена.

Таблица 8

Распределение основных ЕРН в различных органах

Изотоп	Критический орган	f	f_2
^{226}Ra+55% доч.пр.	Кости	0,026	0,075
^{232}Th	Кости	0,2	0,78
^{238}U	Почки	0,08	0,33

8.13. Тканевая доза облучения критического органа за счет α- или β-излучателей за время t дней, может быть вычислена по формулам, приведенным в табл. 9.

Таблица 9

Формулы для расчета тканевых доз за счет α или β-излучателей

При постоянной концентрации через время t после введения	$D = 5{,}12\,x\,10^{7}\,CEt$
При уменьшении концентрации изотопа вследствие биологического выведения и радиоактивного распада через время t после окончания поступления изотопа в орган	$D = 5{,}12\,x\,10^{7} C_0 \frac{1 - e^{-\lambda t}}{\lambda} E$
Доза за достаточно большой промежуток времени, когда практически весь радиоактивных изотоп удалился из организма	$D = 5{,}12\,x\,10^{7} \frac{C_0 E}{\lambda}$
Доза за время t, малое по сравнению с эффективным периодом полувыведения Тэфф, когда изотоп медленно распадается и выводится	$D = 5{,}12\,x\,10^{7} C_0\,Et$

Примечание: D – тканевая доза, рад; C – активность, кюри/г, E – средняя энергия частиц

8.14. Облучение населения устанавливается ниже 1 мЗв/год согласно реальной ситуации:

– при захоронении РАО ≤ 0,3 мЗв/год;

– захоронение долгоживущих радионуклидов ≤0,3 мЗв/год;

– пролонгированное облучение < < ~ 1 до ~ 0.3 мЗв/год;

– пролонгированное облучение долгоживущими радионуклидами ≤0.1 мЗв/год.

Таблица 10

Пределы дозы в ситуациях планируемого облучения

Тип предела дозы	Для профессионального облучения	Для облучения населения
Эффективная доза	20 мЗв в год	1 мЗв в год
Эквивалентная доза за год		
Хрусталика глаза	150 мЗв	15 мЗв
Кожи	500 мЗв	50 мЗв
Кистей рук и ступней ног	500 мЗв	-

Таблица 11

Применение операционных дозовых величин для мониторинга внешнего облучения

Задача	Операционные дозовые величины:	
	РЭМ	ИДК
Контроль эффективной дозы	Амбиентный эквивалент дозы, H*(10)	Индивидуальный эквивалент дозы, H*(10)
Контроль доз в коже, кистях рук и ступнях ног и в хрусталике глаза	Направленный эквивалент дозы, H'(0,07, Ω)	Индивидуальный эквивалент дозы, $H_p(0,07)$

8.15. Обеспечение радиационной защиты в диапазоне малых доз облучения, в первую очередь, ориентировано на защиту от радиационно-индуцированного рака и наследственных заболеваний.

При определении понятия эффективной дозы и ее вычислении использование соответствующих взвешивающих коэффициентов для тканей, wT, позволяет учесть различия чувствительности различных органов и тканей к индукции стохастических эффектов.

8.16. Процедура оценки эффективной дозы состоит в оценке поглощенной дозы как фундаментального физического понятия, в усреднении ее по конкретным органам и тканям и применении правильно подобранных взвешивающих коэффициентов для учета различий в биологической эффективности различных видов излучения и разной чувствительности этих органов и тканей к стохастическим биологическим эффектам. Значения эквивалентной дозы в органах и тканях, взвешенные по их радиочувствительности, затем суммируются для получения значения эффективной дозы. Эта величина основана на облучении внешними полями излучения и инкорпорированными радионуклидами, а также на процессах первичных физических взаимодействий, возникающих в облученных тканях, и на выводах относительно биологических реакций, приводящих к развитию стохастических эффектов.

8.17. Рекомендуемые значения взвешивающих коэффициентов излучения:

- Фотоны, электроны и мюоны являются излучениями с ЛПЭ менее 10 кэВ/мкм - взвешивающий коэффициент 1.
- Протоны и заряженные пионы – 2.
- Альфа- частицы, осколки деления, тяжелые ионы 20.
- Для нейтронов с энергией около 1 МэВ – 20.
- При энергиях нейтронов ниже 1 МэВ – 5.
- При энергиях свыше 50 МэВ – 2,5.

Рекомендованные значения множители эквивалентной дозы в органах и тканях, используемые в радиационной защите для учета различной чувствительности разных органов и тканей в возникновении стохастических эффектов радиации указаны в таблице 11.

Таблица 11

Рекомендованные значения взвешивающих коэффициентов для тканей

Ткань	WT	∑ WT

Костный мозг (красный), толстая кишка, легкие, желудок, молочная железа, остальные ткани*	0,12	0,72
Гонады	0,08	0,08
Мочевой пузырь, пищевод, печень, щитовидная железа	0,04	0,16
Поверхность кожи, головной мозг, слюнные железы, кожа	0,01	0,04
	Итого	1

** остальные ткани: надпочечники, экстраторакальный отдел (ЭТ), желчный пузырь, сердце, почки, лимфоузлы, мышцы, слизистая рта, поджелудочная железа, простата, тонкий кишечник, селезенка, тимус, матка/шейка матки.*

9. Практическая реализация основных принципов радиационной безопасности

9.1. Принцип обоснования

В наиболее простых ситуациях проверка принципа обоснования осуществляется путем сравнения пользы и вреда:

$$X - (Y_1 + Y_2) \geq 0 \text{ , где}$$

***X** - польза от применения источника излучения или условий облучения, за вычетом всех затрат на создание и эксплуатацию источника излучения или условий облучения, кроме затрат на радиационную защиту;*

***Y_1** - затраты на все меры защиты;*

***Y_2** - вред, наносимый здоровью людей и окружающей среде от облучения, не устраненного защитными мерами.*

Разница между пользой (X) и суммой вреда ($Y_1 + Y_2$) должна быть больше нуля, а при наличии альтернативных способов достижения пользы (X) эта разница должна быть еще и максимальной. В случае, когда невозможно достичь превышения пользы над вредом, принимается решение о неприемлемости использования данного вида источника излучения.

Должны учитываться аспекты технической и экологической безопасности.

Проверка соблюдения принципа обоснования, связанная со взвешиванием пользы и вреда от источника излучения, когда чаще всего польза и вред измеряются через различные показатели, не ограничивается только радиологическими критериями, а включает социальные, экономические, психологические и другие факторы.

Для различных источников излучения и условий облучения конкретные величины пользы имеют свои особенности (диагностическая и другая информация, добытые природные ресурсы, обеспеченность жилищем и т.д.). Их следует, по возможности, свести к обобщенному выражению пользы для сопоставления с возможным ущербом от облучения за одинаковые отрезки времени в виде сокращения числа чел.-лет жизни. При этом принимается, что облучение в коллективной эффективной дозе в 1 чел.-Зв приводит к потере 1 чел.-года жизни.

Приоритет отдается показателям здоровья по сравнению с экономическими выгодами.

Медико-социальное обоснование соотношения польза-вред может быть сделано на основе количественных и качественных показателей пользы и вреда для здоровья от деятельности, связанной с облучением.

Для количественной оценки следует использовать неравенство:

$$Y_0 \succ Y_2, \text{ где}$$

Y_2 *- имеет то же значение, что и в формуле (1),*

Y_0 *- вред для здоровья в результате отказа от данного вида деятельности, связанной с облучением.*

Качественная оценка может быть выполнена с помощью формулы:

$$\sum\left(\frac{Z}{Dz} - \frac{Zo}{Dz}\right) \prec 0 \text{ , где}$$

Z *- интенсивность воздействия вредных факторов в результате деятельности, связанной с облучением;*

Z_0 *- вредные факторы, воздействующие на персонал или население при отказе от деятельности, связанной с облучением;*

Dz *и* ***Dz_0*** *- допустимая интенсивность воздействия факторов* ***Z*** *и* ***Z_0***.

9.2. Принцип оптимизации

Реализация принципа оптимизации должна осуществляться каждый раз, когда планируется проведение защитных мероприятий. Ответственным за реализацию этого принципа является служба или лица, ответственные за организацию радиационной безопасности на объектах или территориях, где возникает необходимость в радиационной защите.

В условиях нормальной эксплуатации источника излучения или условий облучения оптимизация (совершенствование защиты) должна осуществляться при уровнях облучения в диапазоне от соответствующих пределов доз до достижения пренебрежимо малого уровня – 0,2 мкЗв в год индивидуальной дозы.

При этом согласно СанПиН№0193-2006 минимальным расходом на совершенствование защиты, снижающей эффективную дозу на 1 человеко-зиверт, считается расход, равный одному годовому душевому национальному доходу (величина альфа, принятая в международных рекомендациях).

Приложение 1 (справочное)

Отбор проб объектов внешней среды для проведения исследований

1. Отбор проб воды:

Состав воды и степень ее загрязнения зависят от: глубины отбора воды, структуры почвы в районе, наличия вблизи отходов урановой промышленности и т.д.

Контрольная точка (створ) отбора проб в водном объекте выше (по течению) радиационно-опасного объекта или загрязненной территории (фоновый створ) определяется в непосредственной близости от объекта наблюдения Контрольный створ ниже выпуска (по течению) в водном объекте определяется расчетным методом с учетом смешения (разбавления) от радиационно-опасного объекта и/или загрязненной территории и ассимиляционной способности водного объекта, но не далее 500м. Точки наблюдения открытых водоемов формируются с учетом:

a) Категории водного объекта;

b) Объема загрязнений.

1.1. Объем отбираемой пробы воды должен составлять не менее 1 литра при анализе суммарных показателей удельной альфа- и бета-активности, не менее 5 литров - при анализе радионуклидного состава и удельной активности природных радионуклидов (^{226}Ra, ^{224}Ra, ^{238}Ra, ^{238}U, ^{234}U, ^{210}Po, ^{210}Pb, ^{210}Bi, ^{230}Th, ^{232}Th, ^{228}Th) и 1 литр при определении удельной активности ^{222}Rn.

1.2. Отобранная проба подкисляется азотной кислотой до pH=1 для исключения процесса сорбции микроколичеств радионуклидов на внутренней поверхности емкости.

1.3. При отборе проб из действующей артезианской скважины или водопровода воду сливают не менее 5 мин., во всех остальных случаях - в течение времени, необходимого для установления стабильных характеристик воды. Установление стабильных характеристик воды определяется визуально, время установления указанных характеристик может быть индивидуальным для каждой конкретной скважины.

1.4. Пробы воды из колодцев и открытых водоемов отбирают традиционным для данного населенного пункта способом. Отобранная проба выдерживается в герметичной (во избежание контакта пробы с воздухом) емкости в течение времени, необходимого для осаждения мелкодисперсных частиц песка, почвы или ила (не менее 2 - 3 часов), которые могут попасть в пробу.

1.5. Пробы воды должны быть подвергнуты исследованию не позже 14 суток после отбора, с соблюдением условий хранения.

1.6. При нарушении условий транспортирования или хранения исследование пробы проводить не рекомендуется.

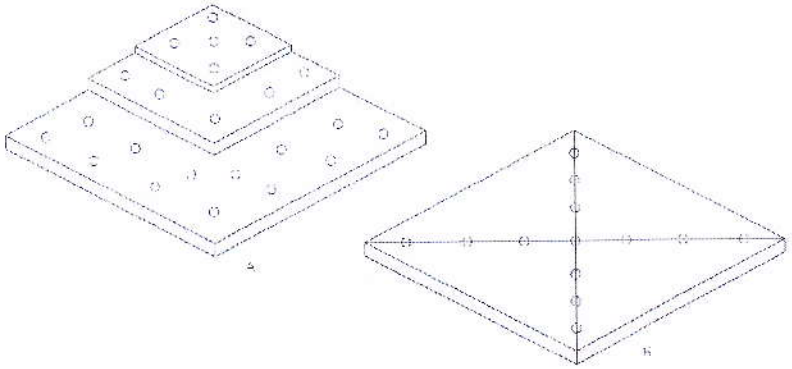
2. Отбор проб почвы:

При отборе проб почвы необходимо учитывать вертикальную структуру, неоднородность почвенного покрова, рельеф и климат местности. Отбор смешанных образцов необходимо проводить весной и осенью. Для отбора

смешанных почвенных образцов применяют метод «конверта». Он заключается в том, что на каждом из участков по диагонали или по «конверту» (четыре точки по углам и одна в центре) в его пяти точках отбирают пробы.

Если площадь земельного участка меньше 10 га, она делится на три элементарных участка (наименьшая площадь, которую можно охарактеризовать одной объединенной пробой почвы).

2.1. Отбор почвы методом конверта:



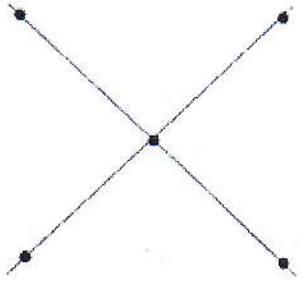
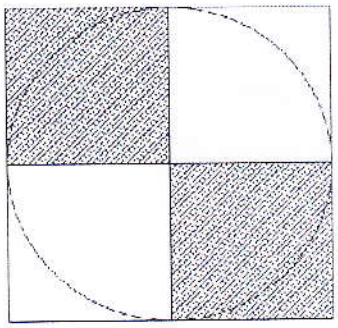


Схема «Метода конверта»

Размер элементарных участков зависит от общей площади земельного участка (например, если земельный участок составляет 4 га, то размер элементарного участка будет 1,33 га (4:3). Такой расчет объясняется тем, что с каждого земельного участка малой площади необходимо отобрать не меньше трех смешанных почвенных образца. На площадях более 10 га размер элементарного участка составляет 3 га.



Точечные пробы отбирают с горизонта почвы, где глубина составляет 0-20 см. Смешанные образцы почвы состоят из 20 точечных проб (каждая весом 200-300 г), 4 пробы извлекаются по периметру с разных сторон, остальные по двум диагоналям через равные интервалы (100-150 м на участках с однородным почвенным покровом (А) и 10-20 м на участках с неоднородным почвенным покровом (Б)), тщательно перемешивают и берется средняя проба не менее 1 кг.

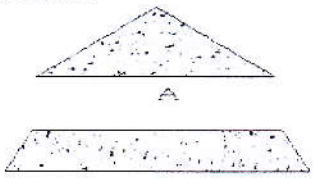
Точечные пробы (проба определенного объема, взятая из почвенного горизонта, слоя, типичная для данного горизонта или слоя) отбирают ножом или шпателем из прикопок или почвенным буром.

Пробы, отобранные для проведения анализа, упаковывают в емкости из химически нейтрального материала или полиэтиленовые мешочки и прилагают к ним этикетки (маркировку) с указанием области, района, номера разреза, горизонта и глубины взятия образца, номера пробы, даты и ФИО исследователя.

Оборудование для отбора проб. Образцы почвы отбирают с помощью почвенного бура или щупа. Для отбора проб на сухих и пылеватых почвах используют почвенный щуп, а на каменистых или замерзших почвах – почвенный бур. Так же существуют гидравлические или механические

пробоотборники для взятия поверхностных и глубинных образцов. При отсутствии инструментов для отбора образцов почвы, можно использовать лопату с тщательно очищенным лезвием или другие предметы огородно-садового инвентаря, изготовленные из стали или алюминия.

Подготовка пробы для анализа состоит в перемешивании, измельчении и сокращении до определенной массы. Для сокращения пробы используют метод квартования. Измельченный материал высыпают на плотный лист бумаги, тщательно перемешивают, отбрасывают корни, камни и прочие твердые предметы. Затем почву распределяют на месте ровным тонким слоем (0,5 см) в форме квадрата, делят на четыре сектора, содержимое двух противоположных секторов отбрасывают, а двух остальных - соединяют вместе и вновь перемешивают.



А - измельченный и перемешанный материал;

Б - материал, рассыпанный тонким слоем в виде квадрата или круга

Приложение 2

Рекомендуемая форма акта мониторинга мест размещения отходов (контрольный лист)

_____

Наименование объекта

Дата последнего обследования (инвентаризации): «_____»_____20____г.

Причина последнего обследования: _____

Ответственная организация: _____

Юридический адрес: _____

Дата начала и время обследования: «_____»_____20____г. ___ч___мин

Погодные условия на объекте: _____

Дата и время завершения обследования: «_____»_____20____г.

Ответственное за обследование лицо:

_____

ФИО и должность

I. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ДО ПОСЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА (НЕОБХОДИМОЕ ОТМЕЧАЕТСЯ):

1	Лицензия и/или план долгосрочного наблюдения проверены	Да	Нет
2	Инженерные планы объекта и основные карты:	Да	Нет
2.1	Смежные особенности за пределами площадки и землепользования	Да	Нет
2.2	Карты с обозначением ограждений и знаков	Да	Нет
2.3	Карты с обозначением подъездных путей и дорожек	Да	Нет
2.4	Карты с обозначением отметок границ площадок	Да	Нет
2.5	Маркеры и предыдущая фотосъемка	Да	Нет
2.6	Карты с обозначением колодцев, дренажей, отводных (диверсионных) каналов	Да	Нет
2.7	Мониторинг разрезов и растительного покрова	Да	Нет
2.8	Имеется ли близлежащий населенный пункт	Да	Нет
2.9	Карты с обозначением геодезических указателей		
2.10	Отметки эксперта, об информации не входящей в перечень данного контрольного листа (при наличии таковых):		
3	Данные предыдущих обследований:		
3.1	Были ли обнаружены аномалии или тенденции к негативным изменениям в ходе предыдущего обследования?	Да	Нет
3.2	Были ли даны предписания по улучшению обслуживания объекта?	Да	Нет
3.3	Были ли проведены работы по устранению?	Да	Нет

3.4	Проводились ли текущие работы?	Да	Нет
4	Данные по техническому обслуживанию (ремонту) и внеплановым действиям:		
4.1	Имеется ли согласованные мероприятия действий на объекте (если да, приложите копию документа).	Да	Нет
4.2	Привели ли внеплановые ремонтные работы к изменениям первоначальных условий?	Да	Нет
4.3	Имеются ли первоначальные чертежи для обозначения изменений в результате внепланового ремонта?	Да	Нет
4.4	Доступны ли чертежи проведенных мероприятий?	Да	Нет
5	Предыдущая аэросъемка и/или фотосъемка		
5.1	Постоянные элементы надзора за объектом	Да	Нет
5.2	Ограждения, ворота, подъездные пути, территория по периметру	Да	Нет
5.3	Скважины мониторинга подземных вод	Да	Нет
5.4	Сточные канавы и каналы	Да	Нет
5.5	Участок работы с отходами - поверхность	Да	Нет
5.6	Участок работы с отходами - склоны	Да	Нет
5.7	Участок работы с отходами - гребень	Да	Нет
5.8	Участок работы с отходами - прилегающие участки	Да	Нет
5.9	Признаки эрозий (овраги, ручьи)	Да	Нет
5.10	Растительность (область объекта, покрытие)	Да	Нет
5.11	Элементы за пределами объекта, которые могут повлиять на него в будущем	Да	Нет
5.12	Эрозия защитного покрытия (каменная отсыпка)	Да	Нет
5.13	Потенциально проблемные участки	Да	Нет
5.14	Проникновение людей	Да	Нет
5.15	Проникновение животных	Да	Нет
5.16	Эрозия склонов	Да	Нет
5.17	Изменение в стоках и помехи для отводных каналов	Да	Нет
5.18	Эрозия склонов отводных каналов	Да	Нет
5.19	Изменение водотока или водосбора	Да	Нет
5.20	Обвалы	Да	Нет
5.21	Оползни	Да	Нет
5.22	Утечки	Да	Нет
5.23	Растрескивание	Да	Нет
5.24	Изменение растительного покрова	Да	Нет
5.25	Изменение границ объекта	Да	Нет
5.26	Изменение маркеров и знаков	Да	Нет
5.27	Изменение землепользования прилегающей территории	Да	Нет
5.28	Признаки обнажения или перемещения хвостохранилищ или отвалов	Да	Нет

6 Рассмотрение первоначальных проектных данных (чертежей или отчетов предыдущих обследований, принять во внимание расстояние и азимут от указателя местоположения участка (напр. геодезического знака) до прилегающих к объекту элементов, которые могут повлиять на целостность объекта):

Прилегающий элемент	№ геодезического знака	Расстояние	Азимут
(а) _____	_____	_____	_____
(б) _____	_____	_____	_____
(в) _____	_____	_____	_____

7.	Подготовка необходимого оборудования для обследования:		
7.1	Фотоаппарат	Да	Нет
7.2	Бинокль	Да	Нет
7.3	Рулетка для измерений	Да	Нет
7.4	Оптический дальномер	Да	Нет
7.5	Компас или система глобального позиционирования	Да	Нет
7.6	Фотографическая масштаб. линейка	Да	Нет
7.7	Пресс для растений	Да	Нет
7.8	Пластиковые пакеты для сбора растительности	Да	Нет
7.9	Ключи от замков	Да	Нет
7.10	Кусачки	Да	Нет
7.11	Увеличительное стекло	Да	Нет
7.12	Дощечка с зажимом для блокнота	Да	Нет
7.13	Переплетенные лабораторные журналы с пронумерованными страницами	Да	Нет
7.14	Дозиметр гамма-излучений	Да	Нет
7.15	Пробоотборные устройства		
7.16	Иные средства:		

II. ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТА:

8	Элементы обследования в радиусе СЗЗ и ЗН		
8.1	Использование прилегающих участков - выпас скота	Да	Нет
8.2	Использование прилегающих участков - строительство	Да	Нет
8.3	Использование прилегающих участков - земледелие	Да	Нет
8.4	Новые дороги или тропы	Да	Нет
8.5	Изменения в местоположении близлежащих русел ручьев	Да	Нет
8.6	Эрозия близлежащих оврагов	Да	Нет
8.7	Новые сточные каналы	Да	Нет
9	Элементы обследования сохранности транспортных путей, ограждения и др.		
9.1	Дыры в заборе	Да	Нет
9.2	Повреждение опор или ослабление анкеровки	Да	Нет
9.3	Эрозия или подкопы под забором	Да	Нет
9.4	Взлом или повреждение ворот	Да	Нет
9.5	Вторжение людей	Да	Нет
9.6	Вторжение крупных животных	Да	Нет
9.7	Повреждение или удаление указателей	Да	Нет
9.8	Препятствия на дорогах или подъездах	Да	Нет
9.9	Чрезмерный рост новых растений	Да	Нет
9.10	Повреждения геодезических или пограничных знаков	Да	Нет
9.11	Повреждения маркеров людьми или вследствие естественных процессов	Да	Нет
9.12	Целостность геодезических знаков или маркеров, находящихся под влияниям естественных процессов	Да	Нет
9.13	Геодезические знаки или др. элементы, спрятанные или закрытые растительным покровом	Да	Нет
9.14	Иные комментарии и/или замечания:		

10	Элементы обследования гребня хранилища:		
10.1	Неравномерное оседание (впадины, откосы)	Да	Нет
10.2	Растрескивание	Да	Нет
10.3	Пролом внешнего слоя покрытия	Да	Нет
10.4	Эрозия водой (источники, ручьи)	Да	Нет
10.5	Эрозия ветром (следы отслаивания)	Да	Нет
10.6	Изменения растительного покрова	Да	Нет
10.7	Норы животных	Да	Нет
10.8	Иные изменения, требующие внимания:		
11	Элементы обследования склонов		
11.1	Движение вниз по склону (движущиеся оползни, оползание растений)	Да	Нет
11.2	Трещины	Да	Нет
11.3	Впадины или выступы на склонах	Да	Нет
11.4	Повреждение верхнего слоя покрытия	Да	Нет
11.5	Эрозия водой	Да	Нет
11.6	Эрозия ветром	Да	Нет
11.7	Русловый сток воды (ручьи, канавы)	Да	Нет
11.8	Утечка (влага, цвет, растительность)	Да	Нет
11.9	Значительные изменения в растительной поверхности со времени последнего обследования	Да	Нет
11.10	Норы животных	Да	Нет
11.12	Износ каменной отсыпки	Да	Нет
11.13	Иные изменения, требующие внимания:		
12	Элементы обследования территории объекта		
12.1	Протечки (влажные участки или локальные изменения растительного покрова)	Да	Нет
12.2	Перенос осадка из хвостохранилищ посредством воды или ветра	Да	Нет
12.3	Изменения в растительном покрове	Да	Нет
12.4	Изменения в стоках (отличия от строительных чертежей)	Да	Нет
12.5	Следы несанкционированных раскопок	Да	Нет
12.6	Иные изменения, требующие внимания:		
13	Элементы обследования отводных каналов		
13.1	Эрозия берегов	Да	Нет
13.2	Повреждение структуры покрытия человеком или естественными процессами	Да	Нет
13.3	Эрозия каналов	Да	Нет
13.4	Седиментация в каналах	Да	Нет
13.5	Заграждения в каналах	Да	Нет
13.6	Нефункционирующие отводные каналы	Да	Нет
13.7	Чрезмерная растительность	Да	Нет
13.8	Иные изменения, требующие внимания:		
14	Элементы обследования колодцев мониторинга:		

14.1	Повреждения человеком или естественными процессами		
14.2	Потенциальная угроза целостности колодца со стороны естественных процессов		
14.3	Недостающие крышки или замки		
14.4	Растительность, покрывающая или скрывающая колодец		
14.5	Дефекты		
14.6	Иные изменения, требующие внимания:		
15	Элементы обследования контрольных точек РЭМ:		
15.1	Произведен отбор проб (грунта, воды, воздуха, растительности и др.): Указать номер протокола отбора проб		

III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ УГРОЗЫ ДЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ОБЪЕКТА:

15	Существует ли угроза целостности?		
16	Необходимы ли более частые обследования?		
17	Удовлетворительны ли меры по текущему состоянию?		
18	Необходим ли контроль исполнения рекомендаций?		
19	Необходимы ли ремонтные работы (внеплановые, текущие, капитальные)?		
20	Эффективен ли надзор по ограничению доступа на объект		
21	Иные замечания:		

Заключение: Мною проведено обследование _____ объекта, в соответствии с предписанными процедурами (включая план обследования объекта), что отражено в данном контрольном листе, прилагаемых дополнительных страницах, протоколах и подборке фотографий.

_____ дата и подпись

_____ Ф.И.О.

Примечание:

1. ***Краткая инструкция по заполнению контрольного листа***

1.1. Детали контрольного листа заполняются на месте. Дополнительная информация, превышающая возможность контрольного листа присоединяются по мере необходимости.

1.2. Любые исследуемые параметры и нарушения должны быть описаны и объяснены надлежащим образом, при необходимости с использованием перекрестных ссылок на нормативные документы. Схемы, протоколы измерений на месте и фотографии дополняют документ при их наличии.

1.3. Обследование объекта – это пешая инспекция всего объекта, включая периметр и внутренние участки, для инспекции всей поверхности и элементов объекта, указанных в контрольном листе, в том числе и СЗЗ и ЗН. Каждый геодезический знак, ориентировочный указатель, обозначение, колодцы для мониторинга, контрольные маркеры эрозии и растительность должны быть исследованы и документированы.

1.4. Территория фотографируется в ракурсах предыдущих обследований, а затем проводят их сравнение. Выявляются визуальные изменения и аномалии.

1.5. Полевые заметки будут приняты и зарегистрированы в журнале регистрации. Данные должны быть четкими и понятными для других контролирующих органов и последующих проверяющих.

1.6. Если краткий ответ не удовлетворяет целей обследования, то каждый пункт данного контрольного листа дополняется соответствующим приложением с формулировкой – «дополнение по пункту №_____».

Приложение 3 (справочное)

Вопросы, которые рекомендуется рассматривать при составлении паспорта и отчета об обследовании мест размещения отходов

1. Введение

Общая законодательная и регламентирующая информация
История объекта
Лицензионные аспекты управления объектом
Долгосрочная программа мониторинга (если есть)

2. Существующее состояние участка (объекта)

Описание прилегающих к хранилищу отходов участков
Описание хранилища отходов
Подъезд и охрана хранилища отходов (для хвостохранилища)
План участка расположения объектов и территории расположения отходов
Описание прилегающих участков

3. Инвенаризация

Сведения об методе и организации, которая проводила инвентаризацию, сроках и соисполнителях работ
Результаты инвентаризации (тип материала, активность, прочее)
Состояние инженерных сооружений
Состояние барьеров безопасности
Состояние покрытий
Состояние растительного покрова

4. Фотографии и схемы объекта*

Участок хранения отходов: первоначальные карты (проектные данные)
Участок хранения отходов: первоначальные чертежи (проектные данные)
Первоначальные фотографии участка
Карты и фотографии, сделанные во время предыдущих обследований

5. Характеристики реперных отметок

Геодезические знаки
Разметка границ участка
Разметка участка
Предупредительные знаки
Отметки смещения

6. Обследования объекта (регуляторные требования)

Частота
Состав команды
Подготовка к обследованию
Мониторинг на участке (объекте) и за его пределами

7. Программа мониторинга

Схема расположения пунктов наблюдений
Сведения об аналитических лабораториях, которые работают по программе мониторинга.
Сведения, где хранятся данные мониторинга за предыдущие периоды
Атмосфера (радон, аэрозоли)
Вода (поверхностная, подземная)
Биологический мониторинг (растительность и пр.)

8. Документация по обследованиям
Контрольный список обследований
Карты
Фотографии
Протоколы
Отчеты

9. Внеплановые обследования
Повторные, после восстановительных мер
Непредвиденные, после чрезвычайных ситуаций

10. Установленный контроль
Право собственности
Знаки и ограждения
Охрана

11. Делопроизводство и отчеты
Требования к делопроизводству
Требования к отчетам

12. Реагирование и уведомление о чрезвычайных ситуациях
Схема оповещения
Процедура оповещения
Процедура реагирования на чрезвычайные ситуации

13. Гарантия качества
Обеспечение здоровья и безопасности персонала в период проведения работ на объекте
Здоровье и безопасность во время обследования
Лигитимность измерений

14. Инциденты

15. Законодательные, нормативные, методические и иные ссылки.

Приложение 4 (справочное)

Типизация техногенных систем и причинно-следственные факторы воздействия на места хранения отходов урановой промышленности и окружающую среду

Тип деятельности	Подтип	Возможное воздействие на геологическую среду	Возможное воздействие на окружающую среду
Энергетическая промышленность	Ядерно-топливный цикл	Радиоактивное загрязнение грунтов и грунтовых вод, изменение теплового режима вод и пород, активизация ЭГМ	Водная и ветровая эрозия, образование шахтных вод, просачивание загрязненной воды из водоносного слоя, разливы выщелачивающих и продуктивных растворов в результате переливов закачных скважин во время транспортировки и отходы при оперативной зачистке проливов продуктивных растворов, эмиссия радона в атмосферу, пыль разносимая ветровой эрозией, повышение гамма-фона, окисливание почв, высушивание испарительных бассейнов, загрязнение почвы выбракованным сорбентом, песками, илами от очистки растворов, металлоконструкциями, размыв и механический перенос материала хвостохранилищ, разгерметизации соединений и разрывов трубопроводов (глубина проникновения в почву загрязняющих компонентов составляет 40 см, в отдельных случаях до 1м); утечка технологических растворов при аварийных разрывах трубопроводов, образование РАО в производственной зоне (разрушенные смолы, радиоактивные отходы в виде загрязненного металлолома и шлам пескоотстойников)

Приложение 5 (справочное)

Природные факторы, которые необходимо учитывать при разработке плана аварийного реагирования на чрезвычайные ситуации в местах хранения отходов урановой промышленности.

Водная эрозия

Водная эрозия часто является основным механизмом протечки загрязняющих веществ из хранилищ отходов. Водной эрозии могут подвергаться хвостохранилища, отвалы, минерализованные отходы и пустая руда. Эрозия может быть вызвана обильными дождями, склоновым стоком, оползневой деятельностью и другими факторами. В условиях многоводных периодов, могут иметь место размывы и проблемы устойчивости откосов гидротехнических сооружений.

Характерной особенностью такого типа эрозии является вымывание частиц их тела склона отвала или хвостохранилища. В случае, когда существует защитное покрытие (каменная отсыпка), необходима подробная инспекция поверхности, для выявления возможного перемещения каменной наброски и разрушения расположенного под ним материала. Любое нарушение целостности слоя каменной отсыпки может быть вызвано вымыванием расположенного под ней материала. В результате интенсивного вымывания материала отвала под покрытием может образоваться выемка, что рано или поздно приведет к обвалу покрытия. Все это может быть обнаружено во время визуального осмотра.

Поверхностная эрозия может возникать в результате интенсивных осадков весной и осенью, во время которых дождь вытесняет частицы почвы, которые затем переносятся водостоком. Скорость эрозии зависит преимущественно от продолжительности, частоты и интенсивности осадков, растительного покрова, топографических и физических характеристик почв. Серьезным последствием поверхностной эрозии является размыв берега и образование оврагов. Начальным индикатором образования вымоин является образование небольших канавок, которые постепенно увеличиваются. Склоны насыпей запруд особенно подвержены образованию вымоин и оврагов, особенно если они не защищены каменным или растительным покровом. Раннее обнаружение образования канавок и быстрые реабилитационные меры помогают избежать образования вымоин.

Вымоины могут образовываться в хвостохранилищах и отвалах в результате нескольких процессов, которые происходят одновременно с поверхностной эрозией и приводят к быстрому образованию сточных каналов.

Вымоины могут образовываться в низинах и приводят к увеличению глубины и скорости течения воды, что в свою очередь ускоряет процессы эрозии. Неравномерная осадка поверхности запруд и отвалов может привести к образованию углублений, в которых скопление стоков, в конце концов, приведет к размывке канала. Оползание склона отвала может создать нестабильный отвесный обрыв, который легко может превратиться в вымоину или овраг. Подпочвенные каналы также приводят к образованию вымоин, как

только канал становится достаточно большим и поверхность почвы проваливается. Если причина заключается в эрозии, вызванной поверхностным течением, необходим постоянный мониторинг с использованием фотосъемки. Овраги, вызванные разрушением подземных каналов, тщательно изучаются, так как такие же разрушения могут возникнуть и в других местах. Если основной причиной нарушения целостности покрытия является рытье нор животными, следует установить степень разрушения и вид роющих животных.

Поверхностный сток может привести к пластовой или бороздовой эрозии, при которой поверхность хранилища или склон откоса хранилища берега эродируется равномерно на довольно большой поверхности. Такой тип эрозии довольно сложно определить визуально. Наилучшим методом мониторинга пластовой эрозии является установка нескольких зафиксированных отметок высоты и проверка уменьшения уровня почвы с помощью вертикальной съемки поперечного сечения склона. Значительным считается среднегодовое уменьшение уровня почвы превышающее несколько сантиметров.

Пруты из нержавеющей стали длиной в несколько метров, погруженные в непокрытые хвостохранилища или отвалы, также могут служить эталонами для оценки скорости эрозии. Они должны быть установлены при начальной инвентаризации или инспекции. Однако применять такой метод контроля следует с осторожностью при работе на поверхности хвостохранили с покрытием, чтобы не повредить глинистую прослойку покрытия, используемую для контроля инфильтрации и барьера для эсхаляции радона. Пруты должны находиться ниже уровня замерзания-оттаивания почвы.

В начальной стадии не обязательно, чтобы пруты выходили на поверхность, но когда потеря почвы станет значительной, могут быть погружены в землю так, чтобы поверхность прута была видна. Последующее обнажение поверхности прутов послужит дополнительной мерой средней скорости потери уровня почвы.

Визуальный осмотр растительного покрова на предмет обнажения корневой системы также служит для оценки степени эрозии, однако, надежные измерения потери почвы таким образом произвести сложно. Другим возможным методом измерения пластовой эрозии является мониторинг накопления почвенных отложений у основания хвостохранилищ и отвалов или в седиментационных ловушках и песколовках. Накопление почвенных отложений часто легче определить, чем потерю уровня почвы в результате пластовой или бороздовой эрозии, потому что отложения концентрируются на небольшом участке.

Оценка структурной целостности насыпей, покрытия и связанных с ними сооружений

Сооружения для контроля отходов на поверхности включают в себя такие компоненты как покрытия, насыпи, водосливы и другие сооружения для управления водным режимом объекта. Состояние этих объектов должно быть описано в период инвентаризации и в последующем подвергаться

периодической инспекции. Разрушение любого из этих объектов или нарушение его функциональности может привести к негативным последствиям.

Трещины

Гребни и низовые откосы насыпей тщательно исследуются в поисках продольных или поперечных трещин. Исследование обычно проводится во время пешеходного осмотра вдоль гребня и низового откоса насыпи и, если необходимо, вверх и вниз по склонам. Короткие изолированные трещины обычно не представляют проблемы. Однако, более длинные хорошо обозначенные трещины (шире 6 мм) с относительным вертикальным смещением по сторонам трещины могут указывать на серьезную проблему для стабильности сооружения. Все трещины и промоины документируются. После этого составляется Акт и принимается решение о дальнейших действиях. Долгосрочное наблюдение участка включает в себя изучение дальнейшего перемещения гребня и склонов или просто наблюдение за относительным движением колышков, расположенных по прямой линии на наблюдаемом участке. Продольные трещины, проходящие параллельно гребню дамбы хвостохранилища, особенно тех, которые находятся на склонах, могут указывать на начальные стадии образования оползня или просадки по обеим сторонам насыпи.

Поперечные трещины указывают на неравномерное оседание вдоль насыпи вследствие внезапных изменений в состоянии фундамента или всей дамбы. Этот тип трещин может способствовать образованию инфильтрационных каналов и быстро привести к внутренней эрозии и, возможно, даже к полному разрушению насыпи. Когда зафиксировано возникновение поперечных трещин, низовой откос должен быть исследован на наличие серьезной течи.

Деформация склона (выступы и углубления)

Склоны должны тщательно проверяться на наличие деформаций, таких как выступы и углубления. Выступы, возникающие вдоль склонов или у низового откоса насыпи, могут указывать на массовое перемещение материала и предупреждают о возможном разрушении склона. Возникновение углублений и оседание низового откоса не представляет серьезной угрозы, если только оно не сопровождается локализованной высокой скоростью протекания. Углубления просто заполняются и находятся под наблюдением.

Протечки

Протекание может варьироваться по виду от мягких мокрых участков поверхности до текущего ручейка и возникает на разных участках вдоль низового откоса и у подошвы низового откоса, а также у опор насыпи. При обследовании таких участков хвостохранилищ, необходимо знать о критических условиях, когда протекание служит знаком последующего разрушения сооружения. Если обнаружено хотя бы одно из следующих условий необходимо провести более углубленное расследование.

Рекомендации МАГАТЭ при анализе ситуации:

(а) Мягкие участки и накопления мелких частиц материала в форме вулкана вдоль низового откоса и подошвы склонов свидетельствуют о

внутренней эрозии. Процессы внутренней эрозии, при которых мелкие частицы материала склонов и (или) основания постоянно вымываются, создавая внутренние каналы утечки, которые рано или поздно приведут к разрушению структуры. Такое явление наиболее распространено на поверхности между мелким и крупным материалом, в местах крепления опор и вокруг стоковых труб, проходящих через дамбу. Наличие углублений на поверхности хвостохранилищ, расположенных вверх по течению от насыпи, может также указывать на внутреннюю эрозию насыпи.

(б) Течь в виде мутной или бесцветной жидкости также служит указанием на внутреннюю эрозию.

(в) Увеличение скорости утечки или возникновение новых участков, на которых наблюдается утечка, может указывать на неблагоприятные изменения внутри насыпи.

(г) Утечка из низового откоса насыпи, при отсутствии стока у основания или там где существующие стоки не функционируют, может указывать на необычно высокий уровень подземных вод, привести к оползанию или разрушению склона, и внутренней эрозии. Высокий уровень подземных вод может быть также обнаружен по изменениям в цвете склона и высоте, типе и цвету растительности. Необходимо установить, что существующие стоки у основания насыпи не закупорены наслоениями или осадками.

Эрозия и защита склонов

Эрозия, вызванная поверхностными стоками, обычно влияет на гребень, склоны и места соприкосновения с опорами и другими элементами. Наиболее серьезная форма эрозии – это образование оврагов и рвов, проходящих от гребня к основе незащищенных насыпей. Овраги могут быстро увеличиваться во время сильных дождей, что приводит к разрушению насыпи. Гребень насыпи должен быть соответственно профилирован для предотвращения образования водных запруд, которые могут существенно повлиять на структурную целостность насыпи. Если верхние склоны насыпи не защищены соответствующим образом, они могут подвергаться разрушительному действию волн в случае, когда хвостохранилище залито водой.

Водостоки и другие структурные элементы для контроля уровня воды

Водостоки, сливные системы, каналы, проходящие через насыпь трубы и другие сточные элементы должны подвергаться частому осмотру для обеспечения их действенности. Выход из строя этих компонентов может привести к повышению уровня воды в запруде до критического уровня во время сильных дождей, переполнению и разрушению насыпей. Трубы и акведуки, проходящие через насыпь, также должны тщательно проверяться на наличие закупорки, трещин, коррозии, смещения и других признаков разрушения.

Отверстия водостоков должны тщательно исследоваться на наличие признаков эрозии и разрывов, которые могут повредить водостоки и насыпь. Адекватная защита необходима для предотвращения эрозии в обычных или экстремальных условиях.

Водосточные башни и отверстия водостоков должны быть свободны от плавающего мусора, который может проникнуть в структуру и заблокировать течение воды. Соответствующая защита таких структурных элементов обеспечивается сороудерживающими решетками.

Деревья и кустарники

Деревья и кустарники на насыпи подвергаются мониторингу и иногда вырубаются. Слишком густая растительность может затруднять визуальную инспекцию и представлять опасность для стабильности насыпи. Развитая корневая система может способствовать развитию путей утечки, проходящих через насыпь, особенно когда корни разлагаются. Поваленные ветром деревья могут оставлять большие углубления, увеличивая опасность эрозии. Густой растительный покров может привлекать обитающих в норах животных, что также представляет опасность для целостности насыпи. Наличие деревьев и кустарников недопустимо в водосточных каналах, поскольку они затрудняют течение воды и уменьшают емкость водостоков.

Надзор за животными

Если насыпи не защищены от проникновения животных, грызуны могут проникнуть в верхние и нижние откосы насыпи. Разветвленная система нор может послужить путем для утечки через насыпь и привести к внутренней эрозии и разрушению.

Бетонные сооружения и механическое оборудование

Все бетонные сооружения должны регулярно проверяться на наличие признаков деградации и растрескивание. Механическое оборудование должно регулярно проверяться и тестироваться.

Целостность отвалов, запруд и покрытий

Наземные хвостохранилища и отвалы могут быть стабилизированы с использованием различных типов систем покрытия, включая земляные покрытия, сконструированные многоуровневые покрытия, растительность и чистую пустую породу. Такие покрытия регулярно инспектируются для определения их целостности. Основные факторы, приводящие к разрушению покрытий, это эрозия, структурная нестабильность, биологическое вторжение и деятельность людей. Эти же факторы способствуют распространению загрязняющих веществ из непокрытых отвалов.

Деформация отвалов и запруд и растрескивание покрытия.

Неравномерное оседание обычно возникает из-за неравномерности основания хвостохранилища или отвала. Такая неравномерность может быть вызвана гетерогенными или карстовыми отложениями, а также неоднородным обезвоживанием хвостохранилища или отвала. Деформация сначала приводит к трещинам на поверхности, при этом одна часть трещины ниже другой. Запруды хвостохранилищ могут подвергаться таким же деформационным процессам, как и отвалы.

При этом также может возникать деформирование хвостохранилища под давлением покрытия, особенно на полутвердых хвостохранилищах. Деформация хвостохранилища и оседание почвы разрушают покрытие и могут

привести к выходу материала хвостохранилища на поверхность. Покрытие запруды также может быть повреждено тяжелым строительным оборудованием. Землетрясения, оползни, проседание, биотурбация, процессы замерзания-оттаивания или высыхание материала покрытия могут привести к образованию трещин. Вода может попадать в отвал или запруду через образовавшиеся трещины и способствовать эрозии или протеканию. Трещины также могут способствовать увеличению скорости выброса радона. Такие трещины обследуются и фотографируются во время инспекции.

Если установлено покрытие из каменной наброски, определить небольшое неравномерное оседание довольно сложно из-за неровности каменной поверхности. Поэтому любые заметные неровности каменного покрытия должны обследоваться, чтобы установить произошло ли неравномерное оседание и/или нарушена целостность.

Чтобы обнаружить потенциальное оседание почвы, на поверхности могут быть установлены отметки для сравнения с отметками уровня почвы, которые расположены за пределами участка отвала.

Ветровая эрозия

Ветровая эрозия обычно намного медленнее водной эрозии. Ветровая эрозия может представлять опасность для хвостохранилищ и отвалов до того, как сделано покрытие и установился растительный покров, а также для нестабильных и заброшенных отвалов. Ветровую эрозию обычно трудно определить визуально, так как такой тип эрозии скорее приводит к общей потере материала, чем к большой потере на одном участке. Процедуры по мониторингу пластовой или бороздовой эрозии также эффективны для измерения потери материала вследствие ветровой эрозии: осмотр обнаженных корней растений и установка реферативных прутов из нержавеющей стали. При ветровой эрозии с наветренной стороны также могут формироваться песчаные дюны.

Несанкционированная деятельность человека

Любые факты проникновения людей на объект в связи с раскопками металлолома или с другими целями должны обнаруживаться и фиксироваться. Также отмечается любая деятельность, которая может повлечь за собой разрушение отвала. Такая деятельность может привести к повышению скорости эрозии, особенно если нарушена целостность покрытия. Выемка из хвостохранилищ и отвалов также потенциально опасна для населения, так как в отходах содержатся различные радиологические и нерадиологические загрязняющие вещества.

Растительный покров

Хвостохранилища могут быть покрыты растительностью. Если на поверхности покрытия хвостохранилищ посажены деревья, их влияние на хвостохранилище должно быть контролируемо. Проникновение корневой системы вряд ли будет являться проблемой в местах отвалов пустой породы. Однако корни растений могут проникнуть в толщу покрова хвостохранилища или отвала и достичь загрязненного материала или растворимых компонентов, которые переносятся водой через отвал и покрытие. Корни также могут достичь

загрязняющих веществ, которые поднимаются на поверхность вследствие действия капиллярности в результате испарения с поверхности отвала. Растворимый материал, вступающий в контакт с корневой системой, может распространиться по всему растению и со временем попасть в почву вследствие разложения растения. Сами растения также могут содержать радиоактивные или токсические вещества.

В местах, где растительности не так много, растения на отвалах могут быть использованы животными как корм. Выпас овец, крупного рогатого скота и других животных весьма распространен в местах отвалов или восстановленных открытых рудников. Таким образом, возможно попадание загрязняющих веществ в тело животных, что является потенциальным путем воздействия на организм человека. Поэтому произрастающие на отвалах растения периодически исследуются на наличие адсорбированных радиоактивных или токсических веществ.

В зависимости от толщины покрытия, растительный покров на хвостохранилищах или в местах хранения минерализованных отходов может быть нежелательным. Если растения все же необходимы для стабилизации покрытия и контроля эрозии, длина корневища должна соответствовать толщине покрытия. Дикорастущие растения, несовместимые с толщиной покрытия, должны быть идентифицированы и извлечены. В случае инспекций, проводимых после закрытия объекта, устанавливается, какой тип растений рекомендован для объекта в после эксплуатационный период в соответствии с проектной спецификацией.

Норы животных

Если каменное покрытие было повреждено, не является адекватным или вообще не предусматривает защиту от проникновения животных, в покрытии может возникнуть разветвленная система нор. Возникновение нор может способствовать переносу загрязненного материала на поверхность, образованию оползней и увеличению скорости эрозии, проникновению воды в толщу отвала и повышению выхода радона на поверхность. Возникновение нор также может приводить к структурной нестабильности насыпи.

Норы животных исследуются и фотографируются во время каждой инспекции. Так как глубина и протяженность норы зависит от вида животного, они могут быть определены в ходе инспекции. Некоторые животные предпочитают рыть норы на склонах, поэтому склоны отвала должны быть тщательно исследованы на наличие нор.

Термины и определения

Авария – любое непреднамеренное событие, включая ошибки во время эксплуатации, отказы оборудования и другие неполадки, реальные или потенциальные последствия которого не могут игнорироваться с точки зрения защиты или безопасности.

Аккредитация - официальное признание того, что лаборатория правомочна осуществлять конкретные измерения конкретных объектов и их показателей.

Аккредитованная лаборатория - лаборатория, прошедшая аккредитацию.

Активность радионуклида - мера радиоактивности какого-либо количества радионуклида, равная отношению числа самопроизвольных ядерных превращений в источнике радиоактивности за малый интервал времени к этому интервалу времени.

Активность удельная (объёмная) - отношение активности радионуклида в веществе к массе (объему) этого вещества. Единица удельной активности Бк/кг. Единица объемной активности Бк/л.

Альфа-излучение – корпускулярное излучение, возникающее при радиоактивном распаде ядер или при ядерных реакциях. Представляет собой поток тяжелых заряженных частиц (ядро атома гелия, атомная масса 4, заряд +2), имеющих высокую ионизирующую и малую проникающую способность.

Антропогенное загрязнение атмосферы - загрязнение атмосферы, обусловленное деятельностью человека.

Безопасность населения радиационная - состояние защищенности настоящего и будущих поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения, обеспечивающее отсутствие детерминированных эффектов и приемлемый уровень риска возникновения стохастических эффектов.

Безопасность труда - состояние условий труда, при котором исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Вещество радиоактивное - вещество в любом агрегатном состоянии, содержащее радионуклиды с активностью, на которые распространяются санитарные нормы и правил СанПиН № 0193-2006. Вещество, обладающее свойствами радиоактивности и испускающее или связанное с испусканием ионизирующих излучений или частиц.

Вмешательство - действие, направленное на снижение вероятности облучения, либо дозы или неблагоприятных последствий облучения.

Внешнее гамма-излучение - гамма-излучение источников ионизирующего излучения, находящихся вне организма человека.

Вредное вещество - вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушений требований безопасности может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе

работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Выброс радиоактивных веществ (выброс) - поступление радионуклидов (радиоактивных веществ) в атмосферный воздух в результате работы предприятия.

Вывод из эксплуатации пункта долговременного хранения радиоактивных отходов - деятельность, осуществляемая после удаления радиоактивных отходов из пункта хранения, направленная на достижение состояния, исключающего дальнейшее использование его для хранения радиоактивных отходов и обеспечивающая безопасность населения и окружающей среды;

Государственная регистрация радиоактивных отходов и пунктов долговременного хранения радиоактивных отходов - внесение документированных сведений о накопленных радиоактивных отходах и радиоактивных отходах, передаваемых на захоронение, в государственный реестр радиоактивных отходов, а также документированных сведений о пунктах хранения радиоактивных отходов, о субъектах прав собственности на пункты хранения радиоактивных отходов и о содержащихся в них радиоактивных отходах в государственный кадастр пунктов хранения радиоактивных отходов;

Дезактивация - удаление или уменьшение радиоактивного загрязнения физико-химическими или механическими способами с целью предупреждения внутреннего и внешнего облучения работников и населения.

Денудационные объекты - объекты, открытое пространство которых лежит ниже уровня земной поверхности территории: карьеры, провалы, прогибы и т.п.

Депрессия (разряжение) - создание в некотором объеме пространства давления ниже атмосферного.

Долговременное хранение радиоактивных отходов - безопасное размещение радиоактивных отходов в пункте захоронения радиоактивных отходов без намерения их последующего извлечения.

Допустимый уровень радиоактивного загрязнения - уровень радиоактивного загрязнения, установленный действующими нормами и правилами.

Достоверная проба - средняя (объединенная) проба, отражающая с заданной степенью вероятности соответствие в ней содержания нормируемых радионуклидов содержанию их в исследуемой партии продукта.

Дочерние продукты радона - продукты распада Rn-222.

Естественные радионуклиды - основные радионуклиды природного происхождения, содержащиеся в породообразующих материалах земной коры: радий (Ra-226), торий (Th-232), калий (K-40).

Естественный радиационный фон - характерная для района расположения объекта эквивалентная доза излучения, создаваемая космическим излучением и излучением природных радионуклидов, естественно

распределенных в земле, воде, воздухе, других элементах биосферы, пищевых продуктах и организме человека.

Естественный фон удельной суммарной радиоактивности в почве и подстилающих породах - обычная для данного типа почв и подстилающих пород в районе расположения объекта удельная суммарная альфа-активность радионуклидов в слоях 0-25, 25-50, 50-75, 75-100 см от поверхности.

Загрязнение атмосферного воздуха - поступление в атмосферный воздух или образование в нем вредных (загрязняющих) веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха.

Загрязнение водных объектов - сброс или поступление иным способом в водные объекты, а также образование в них вредных веществ, которые ухудшают качество поверхностных и подземных вод, ограничивают использование либо негативно влияют на состояние дна и берегов водных объектов.

Загрязнение окружающей среды - поступление в окружающую среду радиоактивного вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

Загрязнение почв - содержание в почвах химических соединений, радиоактивных элементов, патогенных организмов в количествах, оказывающих вредное воздействие на здоровье человека, окружающую природную среду, плодородие почв сельскохозяйственного назначения.

Загрязненные радионуклидами территории - территории (земля и водоемы в промышленных, санитарно-защитных зонах и зонах наблюдения) объектов использования атомной энергии, на которых присутствуют радиоактивные вещества в количествах, превышающих минимальные значения, установленные нормами и правилами, и способные привести к облучению.

Закрытие пункта долговременного хранения радиоактивных отходов - завершение операций по размещению радиоактивных отходов и приведению пункта захоронения радиоактивных отходов в состояние, обеспечивающее безопасность на весь период потенциальной опасности размещенных в нем радиоактивных отходов.

Захоронение радиационного объекта - изоляция объекта от окружающей среды, исключающая ее радиоактивное загрязнение и радиационное воздействие на население.

Захоронение радиоактивных отходов - удаление и складирование радиоактивных отходов в специально отведенном месте с последующей изоляцией отходов от окружающей среды, исключающей ее радиоактивное загрязнение и радиационное воздействие на население.

Зона наблюдения - территория вокруг СЗЗ, на которой возможно влияние радиоактивных сбросов и выбросов и где облучение проживающего населения может достигать установленного предела дозы для категории Б.

Источник излучения природный (естественный) - источник ионизирующего излучения природного происхождения, на который распространяется действие Норм НРБ-2006 и Правил ОСПОРБ-2006.

Источник радиоактивного загрязнения - изделие или вещество при использовании которого возможно попадание радиоактивных веществ на поверхность.

Карты - совокупность огороженных дамбами участков для складирования отходов переработки урановых руд.

Категории радиоактивных отходов - это система, разделения радиоактивных отходов, устанавливающая их вид согласно их классификации.

Качество окружающей среды - состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью.

Компоненты природной среды - земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле.

Кондиционирование радиоактивных отходов - операции по переводу радиоактивных отходов в форму и состояние, пригодные для их безопасного хранения, транспортирования, перевозки и долговременного хранения и удовлетворяющие критериям приемлемости.

Консервация отвала забалансовой руды - комплекс санитарно-технических мероприятий, связанный с временным сохранением отвала, создающих возможность переработки руды в будущем и обеспечивающих радиационную безопасность населения и окружающей среды на этот период.

Контролируемая зона – зона, в которой контролируется облучение персонала и которая находится под наблюдением лица, знакомого с соответствующими правилами защиты от излучений и отвечающего за их выполнение.

Критерии приемлемости радиоактивных отходов для их долговременного хранения – устанавливаемые и обязательные для исполнения требования к физико-химическим свойствам радиоактивных отходов, а также к контейнерам и упаковкам радиоактивных отходов, определяющие приемлемость размещения радиоактивных отходов в пункте долговременного хранения радиоактивных отходов.

Ликвидация предприятия – комплекс санитарно-технических мероприятий, связанный с полным и окончательным прекращением работ по добыче и переработке урановых руд, обеспечивающих радиационную безопасность населения и окружающей среды.

Ликвидация хвостохранилища - комплекс санитарно-технических мероприятий, связанный с полным и окончательным прекращением складирования отходов переработки урановых руд, обеспечивающих радиационную безопасность населения и окружающей среды.

Лимит на размещение отходов – предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которое разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории.

Лимит промежуточного хранения - устанавливаемое в соответствии ограничение сроков хранения определенных объемов и категорий радиоактивных отходов у производителя радиоактивных отходов до приведения их в соответствие с критериями приемлемости.

Лицензия – разрешение на конкретный вид деятельности, выдаваемое регулирующим органом на основе оценки полезности и безопасности данной деятельности, сопровождающееся конкретными требованиями и условиями, которые должны соблюдаться лицензиатом.

Локальное загрязнение - загрязнение на ограниченных территориях, вызванное точечным источником загрязнения.

Могильник поверхностный (приземной) - объект, создаваемый для захоронения материала при рекультивации территории, а также других радиоактивных отходов, возникающих в процессе ликвидации, консервации и перепрофилирования предприятий по добыче и переработке радиоактивных руд.

Мониторинг - измерение уровня дозы или загрязнения (радиоактивного загрязнения) для оценки или контроля за облучением в результате воздействия излучения или радиоактивных веществ, а также интерпретация результатов.

Мониторинг окружающей среды - измерение мощностей внешней дозы от источников в окружающей среде или концентраций радионуклидов в экологических средах.

Навеска - часть представительной пробы, выделенной для одного определения.

Негативное воздействие на окружающую среду – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды.

Неоднородный почвенный покров - почвенный покров, содержащий менее 70% основной почвенной разности.

Неснимаемое фиксированное радиоактивное загрязнение поверхности - часть загрязнения поверхности радионуклидами (радиоактивными веществами), которое самопроизвольно или при эксплуатации не переходят в окружающую среду и не удаляются приемлемыми методами дезактивации.

Облучение – воздействие на людей ионизирующего излучения, которое может быть внешним воздействием от источников, находящихся вне тела человека, или внутренним воздействием от источников, попавших внутрь его организма.

Обращение с радиоактивными отходами - все виды деятельности, связанные со сбором, транспортированием, переработкой, хранением и (или) захоронением радиоактивных отходов.

Общие загрязнения – *радиоактивные или химические* загрязнения, распространенные на большие территории.

Объединенная проба - смесь не менее двух точечных проб.

Однородный почвенный покров - почвенный покров, содержащий не менее 70% основной почвенной разности.

Окружающая среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.

Отвал забалансовой руды - извлеченная из недр и складированная на поверхности земли масса урановой руды, переработка которой в настоящее время экономически нецелесообразна из-за относительно низкого содержания урана.

Отвал пустых пород - масса горных пород, извлеченных при проведении горных выработок или при скрытых работах на карьерах и складированных на поверхности земли.

Отвалы - масса пород, извлеченных при ведении горных работ на поверхность и находящихся на ней.

Охрана окружающей среды - деятельность органов государственной власти, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий.

Перепрофилирование ГМЗ - полное прекращение работ по переработке урановых руд и полуфабриката концентрата с участков ПВ и переориентация завода на новую продукцию, требующее осуществления мер по обеспечению радиационной безопасности работников, населения и окружающей среды.

Переработка радиоактивных отходов - подготовительные технологические операции, выполняемые с целью изменения агрегатного состояния и (или) физико-химических свойств радиоактивных отходов для их последующего кондиционирования.

Потенциально радоноопасная территория - территория, на которой из-за неблагоприятного сочетания физических характеристик грунтов, строительство зданий без противорадоновой защиты связано с высокой вероятностью образования сверхнормативной ЭРОА радона в помещениях.

Почвенный воздух - смесь газов в свободных пространствах в объеме почвы (грунта).

Предприятие - совокупность основных промышленных производств и вспомогательных объектов, обеспечивающих законченный цикл добычи или переработки урановых руд: рудник, карьер, участок подземного выщелачивания и т.п.

Представительная проба (представительность пробы) - степень соответствия установленных в пробе показателей свойств продукта с окончательными данными, характеризующими этот продукт.

Прикопка почвенная - почвенный разрез небольшой глубины (50-75 см), вскрывающий только верхние горизонты почвенного профиля.

Природная среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов.

Проба точечная (образец) - материал, взятый из одного места горизонта или одного слоя почвенного профиля, типичный для данного горизонта или слоя.

Пробная площадка - часть исследуемой территории, характеризующаяся сходными условиями.

Производитель радиоактивных отходов - организация, осуществляющая деятельность, в результате которой образуются радиоактивные отходы.

Производственный экологический контроль – комплекс работ, осуществляемых субъектом хозяйственной и иной деятельности в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды.

Промежуточное хранение - содержание радиоактивных отходов в пределах лимитов промежуточного хранения у производителя радиоактивных отходов;

Противорадоновая защита - специальные технические мероприятия, предпринимаемые с целью снижения содержания радона в воздухе помещения.

Пункт долговременного хранения радиоактивных отходов - пункт хранения радиоактивных отходов, в отношении которого не предусмотрены порядок и меры по выводу его из эксплуатации;

Пункт захоронения низкоактивных радиоактивных отходов - объект, создаваемый для захоронения материала, изъятого при дезактивации территории, а также других радиоактивных отходов, возникших при ликвидации, консервации и перепрофилировании предприятий.

Пункт размещения особых радиоактивных отходов – пункт хранения радиоактивных отходов, представляющий собой объект природного или техногенного происхождения, содержащий РАО, условия размещения которых, не позволяют обеспечить их безопасное удаление.

Радиационная авария - нарушение предела безопасной эксплуатации, при которой произошел выход радиоактивных продуктов и (или) ионизирующего излучения за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации границы в количествах, превышающих установленные для нормальной эксплуатации значения.

Радиационная безопасность - комплекс мероприятий (административных, санитарно-гигиенических и др.), ограничивающих облучение и радиоактивное загрязнение персонала, населения и окружающей среды до наиболее низких значений, достигаемых средствами, приемлемыми для общества.

Радиационно-экологические изыскания - комплекс изысканий, входящих в инженерно-экологические изыскания, с целью получения информации о радиационной обстановке на территории для последующего определения состава, последовательности и объема мероприятий по обеспечению радиационной безопасности населения.

Радиационно-экологический мониторинг - комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием радиационных факторов.

Радиационный контроль - контроль за соблюдением установленных санитарных правил и норм радиационной безопасности, а также получение информации об уровнях облучения населения и радиационной обстановке радиационно-опасных объектов и окружающей среды.

Радиоактивное загрязнение - наличие или распространение радиоактивных веществ сверх их естественного содержания на поверхностях, в объемах, теле человека, его бытовой и производственной обстановке и окружающей среде.

Радиоактивное загрязнение территории - присутствие ТРН в воздухе, воде, внутри или на поверхности почв и грунтов.

Радиоактивные отходы - не предназначенные для дальнейшего использования вещества в любом агрегатном состоянии, в которых содержание радионуклидов превышает установленные уровни и (или) концентрации.

Радионуклиды - вещества, атомные ядра которых самопроизвольно распадаются с испусканием ионизирующих излучений.

Рекультивация - комплекс работ, проводимых для возможности хозяйственного использования этих объектов, а также исключающий радиационное воздействие на население и окружающую среду.

Риск радиационный – вероятность того, что у человека в результате облучения возникнет какой либо конкретный вредный эффект.

Санитарно-защитная зона - территория вокруг объекта или источника радиоактивных выбросов и сбросов, на которой устанавливаются определенные ограничения, и проводится радиационный контроль.

Сброс радиоактивных веществ (сброс) - поступление радионуклидов (радиоактивных веществ) в водоемы с жидкими отходами (сточными водами) предприятия.

Снимаемое (нефиксированное) радиоактивное загрязнение поверхности - часть загрязнения поверхности радионуклидами (радиоактивными веществами), которое самопроизвольно или при эксплуатации переходят с загрязненной поверхности в окружающую среду или удаляются применяемыми способами дезактивации.

Специализированная организация по обращению с радиоактивными отходами - юридическое лицо, выполняющее работы и предоставляющее услуги по сбору, сортировке, переработке, кондиционированию, транспортированию, перевозке, хранению, эксплуатации, выводу из эксплуатации или закрытию пунктов хранения радиоактивных отходов;

Техногенные радионуклиды - радионуклиды, попадающие в окружающую среду в результате человеческой деятельности.

Точечная проба – это материал, взятый из одного места горизонта или одного слоя точечного профиля, типичный для данного горизонта или слоя почв.

Усредненная (объединенная) проба - совокупность всех точечных проб, отобранных из партии.

Участок подземного выщелачивания - производственная единица рудоуправления, обеспечивающая добычу и извлечение урана способом подземного выщелачивания на части месторождения.

Фон радиационный технологически измененный – естественный фон излучения, измененный в результате деятельности людей.

Хвостохранилище законсервированное - хвостохранилище, на котором складирование хвостов временно прекращено (но предполагается его возобновление в будущем) и проведены мероприятия по предотвращению его эрозии на период консервации.

Хвостохранилище захороненное - хвостохранилище, на котором складирование хвостов и других радиоактивных отходов полностью завершено и проведены мероприятия по предотвращению его эрозии, эманирования и других возможных радиоактивных воздействий на население и объекты окружающей среды в течение длительного (сотни лет) срока.

Хвостохранилище ГМЗ - совокупность огороженных дамбами участков (карт) для складирования отходов переработки урановых руд.

Частичное перепрофилирование ГМЗ - прекращение работ по переработке урановых руд и полуфабриката концентрата с участков ПВ в отдельных цехах и переориентация их на новую продукцию, требующие осуществления мер по обеспечению радиационной безопасности работников этих цехов.

Частичное перепрофилирование хвостохранилища - прекращение работ по складированию отходов переработки урановых руд на отдельных картах или на участках и переориентация их на складирование отходов переработки нерадиоактивных руд.

Сокращения

ГМЗ – гидрометаллургический завод.
ДПР - дочерние продукты радона.
ЕРН - естественные радионуклиды.
ЕРН – естественные радионуклиды.
ЕРФ – естественный радиационный фон.
ЗК - зона контроля.
ЗН - зона наблюдения.
МУ – методические указания.
МЭД - мощность эквивалентной дозы (внешнего гамма-излучения).
МЭД - мощность эквивалентной дозы.
НП - населенных пунктов.
ОА - объемная активность (радона в воздухе).
ОС – окружающая среда.
ПВ – подземное выщелачивание.
ПДП – предел допустимого поступления.
ПЗНРО – пункт захоронения низкоактивных радиоактивных отходов.
РАО – радиоактивные отходы.
РЭМ – радиационно-экологический мониторинг.
СЗЗ - санитарно-защитная.
ТРН – техногенные радионуклиды.
ЦГСЭН – Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора.
ЭГМ - эколого-геологический мониторинг.
ЭРОА - эквивалентная равновесная объемная активность (радона в воздухе).

Список использованных национальных законов и нормативно-методических документов:

Закон Республики Узбекистан «Об охране природы» № 754-XII от 9.12.92 г.,

Закон Республики Узбекистан «Об экологическом контроле» № 363 от 27.12.13 г.,

Закон Республики Узбекистан «О внесении изменений и дополнения в закон Республики Узбекистан «О радиационной безопасности»» № ЗРУ-282 от 13 апреля 2011 г.,

Концепция по обращению с радиоактивными отходами бывших урановых рудников республики Узбекистан на период 2013-2021годы.

СанПиН №0193-06 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-2006) и основные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-2006)».

СанПиН №0223-07 «Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых».

РД 118.0027714.58-97 (Руководящий документ. Охрана природы. Порядок организации и проведения Государственной экологической экспертизы.

Приказ начальника Государственной инспекции по надзору за геологическим изучением недр, безопасным ведением работ в промышленности, горном деле и коммунально-бытовом секторе при Кабинете Министров Республики Узбекистан «Об утверждении положения по обращению и долговременному хранению радиоактивных отходов в Республике Узбекистан» [По согласованию с Министерством юстиции Республики Узбекистан отнесены к техническим документам 22 мая 2013 г., № 6-24-5127/6].

Список использованной литературы и справочных материалы:

Alatise O.O., Babalola I.A., Olowofela J.A. Distribution of some natural gamma-emitting radionuclides in the soils of the coastal areas of Nigeria // J. Environ. Radioactivity. 2008. V. 99. №11. P. 1746-1749.

ICRP №103, 2007

NRPB-R245 (National Radiation Protection Bureau)

Safety Reports Series №27, Monitoring and Surveillance of Residues from the Mining and Milling of Uranium and Thorium, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, VIENNA, 2002.

Safety Reports Series №72, Monitoring for Compliance with Remediation Criteria for Sites, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, VIENNA, 2012.

Safety Reports Series №78, Radiation Protection and Management of NORM Residues in the Phosphate Industry, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, VIENNA, 2013.

Strok M., Smodis B. Fractionation of natural radionuclides in soils from the vicinity of a former uranium mine Zirovski vrh, Slovenia // J. Environ. Radioactivity. 2010. V. 101. № 1. P. 22-28.

Technical Reports SeriEs No. 476, The Environmental Behavior of Radium: Revised Edition, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, VIENNA, 2014/

Журавлев И.Ф., Токсикология радиоактивных веществ, Москва, Энергоатомиздат, 2000.

Карпенко Е.И., Оценка радиоэкологической ситуации в районе расположения предприятия по добыче и переработке урановых руд // Специальность: 03.01.01 – радиобиология, АВТОРЕФЕРАТ.

Конюхов В.Г., «Справочника эколога-эксперта», Ташкент, ГФНТИ 1997 г.

Овечкин А.В., Бабаев Н.С., Магмедбеков Э.П. Введение в радиоэкологию, Москва, ИздАТ, 2003.

Рачкова Н.Г., Шуктомова И.И., Таскаев А.И. Состояние в почвах естественных радионуклидов урана, радия и тория (обзор) // Почвоведение. 2010. № 6. С. 698-705.

Содержание:

	Выписки из законов	5
1	Общие положения.	6
2	Назначение и область применения	6
3	Организация радиационно-экологического мониторинга	7
4	Требования к разработке программы РЭМ	10
5	Гигиенические требования к частоте и кратности РЭМ	11
6	Радиационно-экологический мониторинг мест размещения отходов в пострекультивационный период	12
7	Гигиенические требования к организации санитарно-защитной зоны	15
8	Обеспечение радиационной безопасности населения	15
9	Практическая реализация основных принципов радиационной безопасности	9
	Приложение 1 (справочное) Отбор проб объектов внешней среды для проведения исследований	24
	Приложение 2 Рекомендуемая форма акта мониторинга мест размещения отходов (контрольный лист)	27
	Приложение 3 (справочное) Вопросы, которые рекомендуется рассматривать при составлении паспорта и отчета об обследовании мест размещения отходов	32
	Приложение 4 (справочное) Типизация техногенных систем и причинно-следственные факторы воздействия на места хранения отходов урановой промышленности и окружающую среду	34
	Приложение 5 (справочное) Природные факторы, которые необходимо учитывать при разработке плана аварийного реагирования на чрезвычайные ситуации в местах хранения отходов урановой промышленности.	35
	Термины и определения	42
	Сокращения	51
	Список использованных национальных законов и нормативно-методических документов	51
	Список использованной литературы и справочных материалы	52