МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
(Росгидромет)

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

Р
52.18. 863 —
2017

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО ФОНА ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

Обнинск
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-производственное объединение «Тайфун» (ФГБУ «НПО «Тайфун»)

2 РАЗРАБОТЧИКИ В.Г. Булгаков, канд. физ.-мат. наук, И.И. Крышев, д-р физ.-мат. наук, М.Н. Каткова, канд. биол. наук, Т.Г. Сазыкина, д-р физ.-мат. наук, А.И. Крышев, д-р биол. наук, И.В. Косых, М.А. Скакунова, И.Я. Газиев

3 СОГЛАСОВАНЫ с Управлением мониторинга загрязнения окружающей среды, полярных и морских работ (УМЗА) Росгидромета 26 мая 2017 г.

4 УТВЕРЖДЕНЫ заместителем Руководителя Росгидромета 29 мая 2017 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ ФГБУ «НПО «Тайфун» от 8 июня 2017 г. за номером Р 52.18.863–2017

6 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения..... 1
2 Нормативные ссылки..... 2
3 Термины и определения..... 4
4 Основные положения..... 7
5 Порядок определения радиационного фона в районе расположения РО 9
6 Порядок определения фонового содержания радионуклидов в атмосферном воздухе в районе расположения РО 10
7 Порядок определения фонового содержания радионуклидов в воде и донных отложениях в районе расположения РО..... 11
8 Порядок определения фонового содержания радионуклидов в почве в районе расположения РО..... 13
9 Порядок определения фонового содержания радионуклидов в снежном покрове в районе расположения РО..... 14
10 Порядок определения фоновой МАЭД в районе расположения РО..... 15
11 Порядок определения фонового содержания радионуклидов в объектах биоты в районе расположения РО..... 16
12 Порядок определения регионального радиационного фона 17
13 Обработка результатов определения радиационного фона и их использование для оценки радиационной обстановки 22
Приложение А (рекомендуемое) Формы плана-графика и представления результатов наблюдений за фоновым содержанием радионуклидов в объектах природной среды..... 25
Приложение Б (рекомендуемое) Формы сопроводительных талонов проб объектов природной среды..... 28
Приложение В (рекомендуемое) Форма и пример оформления протокола измерений МАЭД на ненаселенной территории..... 30
Приложение Г (рекомендуемое) Форма и пример протокола измерений МАЭД в ареале населенного пункта..... 31
Приложение Д (рекомендуемое) Алгоритм определения показателей радиационного фона 32
Библиография..... 33

Введение

Государственный мониторинг радиационной обстановки на территории Российской Федерации осуществляют Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, а также федеральные органы исполнительной власти и Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». Оперативное выявление изменений в радиационной обстановке и причин изменений является приоритетной задачей государственного мониторинга.

Изменения в радиационной обстановке выявляются и оцениваются по отношению к сложившемуся радиационному фону, который имеет как природное, так и техногенное происхождение. Естественный радиационный фон формируется космическим излучением и природными радионуклидами, естественно распределенными в объектах окружающей среды. Радионуклиды искусственного происхождения поступают в окружающую среду в результате испытаний ядерного оружия, радиационных аварий, деятельности радиационных объектов (РО). Некоторые из этих радионуклидов существуют в природе или образуются в окружающей среде в результате естественных процессов. В результате формируется техногенно измененный радиационный фон.

В рамках данного документа отдельно рассматриваются радиационный фон в районах радиационных объектов и региональный фон.

Радиационный фон в районах РО формируется любыми внешними по отношению к РО радиационными факторами и используется, прежде всего, для оценки воздействия РО на радиационную обстановку.

Региональный фон определяется вдали от РО, на территориях, где влияние РО при их нормальной работе пренебрежимо мало. Техногенная составляющая регионального фона обусловлена наличием в окружающей среде радионуклидов, которые появились в результате ядерных взрывов, радиационных аварий и дальнего переноса от загрязненных территорий и функционирующих РО.

В радиационном фоне всегда присутствуют случайные составляющие, например, связанные с флуктуациями метеопараметров, приводящие к изменению характеристик радиационного фона. При этом в радиационном фоне присутствуют долговременные тренды, например, снижение уровней ^{137}Cs, ^{90}Sr в результате радиоактивного распада и перераспределения в объектах природной среды, или увеличение содержания ^{241}Am (продукта распада ^{241}Pu).

Для определения радиационного фона используются данные мониторинга радиационной обстановки (федеральной сети радиометрических наблюдений, территориальной и локальной системы наблюдений). Определение показателей радиационного фона регламентируется настоящими рекомендациями.

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО ФОНА ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

Дата введения – 2017–11–20
Срок действия – до 2027–11–20

1 Область применения

1.1 Настоящие рекомендации устанавливают методику определения показателей радиационного фона на основе результатов мониторинга радиационной обстановки, проводимого государственной наблюдательной сетью, территориальной и локальной системами наблюдений.

1.2 Настоящие рекомендации применяются для:

– определения показателей радиационного фона в районах расположения РО, в том числе до ввода в эксплуатацию РО;

– определения показателей регионального радиационного фона для отдельных территорий за пределами зон наблюдения РО, вне зон воздействия радиационных аварий, повышенных выбросов и сбросов радиоактивных веществ;

– обеспечения населения и лиц, принимающих управленческие решения, средств массовой информации и общественных организаций достоверной информацией о показателях радиационного фона и его интерпретации;

– оценки воздействия природных и техногенных факторов на радиационную обстановку путем сопоставления контролируемых параметров радиационной обстановки с показателями радиационного фона;

– оптимизации регламентов мониторинга радиационной обстановки с учетом значимости ее изменений по отношению к показателям радиационного фона.

1.3 Настоящие рекомендации распространяются на следующие объекты природной среды:

– атмосферный воздух;

– почва и снежный покров;

– вода и донные отложения поверхностных водных объектов;

– биота (биоиндикаторы радиоактивного загрязнения природной среды).

1.4 Настоящие рекомендации предназначены для организаций Росгидромета, осуществляющих работы в области мониторинга радиоактивного загрязнения окружающей среды и могут быть применены специальными подразделениями других ведомств, уполномоченных для проведения мониторинга радиационной обстановки.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 22.0.05–97/ГОСТ Р 22.0.05–94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения

ГОСТ 31861–2012 Вода. Общие требования к отбору проб

ГОСТ Р ИСО 5479–2002 Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения

ГОСТ Р ИСО 16269-6–2005 Статистические методы. Статистическое представление данных. Определение статистических толерантных интервалов

ГОСТ Р ИСО 16269–7–2004 Статистические методы. Статистическое представление данных. Медиана. Определение точечной оценки и доверительных интервалов

ГОСТ Р ИСО 21748–2012 Статистические методы. Руководство по использованию оценок повторяемости, воспроизводимости и правильности при оценке неопределенности измерений

МВК 6.1.10-15 Методика контроля радиоактивного загрязнения приземного воздуха и выпадений на поверхность земли в ФГБУ «НПО «Тайфун»

МИ 2453–2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики радиационного контроля. Общие требования

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

МУ 2.6.5.008–2016 Контроль радиационной обстановки. Общие требования

РД 52.18.691–2007 Руководство по наземному дозиметрическому обследованию территорий и населенных пунктов

РД 52.18.693–2007 Руководство по радиационному мониторингу загрязненной территории на поздней фазе радиационной аварии

РД 52.18.718–2008 Организация и порядок проведения наблюдений за загрязнением почв токсикантами промышленного происхождения

РД 52.18.826–2015 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 12. Наблюдения за радиоактивным загрязнением компонентов природной среды

РД 52.18.833–2015 Порядок проведения наблюдений и оценки состояния поверхностных водных объектов для определения влияния промышленных объектов и производств I класса опасности

РД 52.18.834–2015 Порядок наблюдений в фоновых створах для определения и оценки состояния поверхностных водных объектов и влияния промышленных объектов и производств I класса опасности

РД 52.24.309–2011 Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши

РД 52.24.609–2013 Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов

Р 50.2.038–2004 ГСИ Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений

Р 52.18.787–2013 Методика оценки радиационных рисков на основе данных мониторинга радиационной обстановки

Р 52.18.820–2015 Оценка радиационно-экологического воздействия на объекты природной среды по данным мониторинга радиационной обстановки

СанПиН 2.6.1.2523–09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)

СП 2.6.1.2612–10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)

П р и м е ч а н и е - При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверять действие ссылочных нормативных документов:

- национальных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году;

- нормативных документов Росгидромета - по РД 52.18.5 и дополнениям к нему - ежегодно издаваемым информационным указателям нормативных документов.

Если ссылочный нормативный документ заменён (изменён), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться заменённым (изменённым) нормативным документом. Если ссылочный нормативный документ отменён без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящих рекомендациях применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **активность *A*,** Бк**:** Мера радиоактивности какого-либо количества радионуклида, находящегося в данном энергетическом состоянии в данный момент времени.

Примечание - Использовавшаяся ранее внесистемная единица активности кюри, Ки, составляет $3{,}7 \cdot 10^{10}$ Бк.

3.2 **активность удельная, объемная *A_m, A_v,** Бк/кг, Бк/м^3 (Бк/л)**:** Отношение активности радионуклида в веществе к массе, объему вещества.

3.3

амбиентный эквивалент дозы (доза амбиентная): Эквивалент дозы, который был создан в шаровом фантоме Международной комиссии по радиационным единицам и измерениям на глубине от поверхности по диаметру, параллельному направлению излучения, в поле излучения, идентичном рассматриваемому по составу, флюенсу и энергетическому распределению, но мононаправленном и однородном.

[РМГ 78–2005, пункт 5.6]

Примечание – Амбиентный эквивалент дозы используется для характеристики поля излучения в точке, совпадающей с центром шарового фантома, измеряется в зивертах, Зв.

3.4 **вещество радиоактивное:** Вещество в любом агрегатном состоянии, содержащее радионуклиды с активностью, на которые распространяются требования норм радиационной безопасности.

3.5 **дозиметрическая съемка:** Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) в контрольных точках на определенных участках земной поверхности.

3.6 **естественный радиационный фон:** Содержание природных радионуклидов в объектах природной среды, а также мощность дозы излучения, создаваемой космическим излучением и излучением природных радионуклидов, естественно распределенных в объектах окружающей среды.

3.7 **зона наблюдения:** Территория за пределами санитарно-защитной зоны, на которой проводится радиационный контроль [1].

3.8 **ионизирующее излучение:** Излучение, взаимодействие которого с веществом приводит к образованию в этом веществе ионов разных знаков.

Примечание - Ионизирующее излучение состоит из заряженных и незаряженных частиц, к которым относятся также фотоны.

3.9 **контрольная точка:** Точка в пункте наблюдений, где производится измерение МАЭД и осуществляется отбор проб для определения фонового содержания радиоактивных веществ в объектах природной среды.

3.10 **контрольный участок:** Участок, на котором производятся измерения показателей радиационного фона в соответствующих контрольных точках.

3.11 **маршрутная съемка:** Наземный метод измерения МАЭД поверхности земли из транспортного средства, движущегося со скоростью не более 20 км в час, или при движении пешим порядком.

3.12 **мониторинг радиационной обстановки:** Система длительных регулярных наблюдений с целью оценки радиационной обстановки, а также прогноза изменения её в будущем. Мониторингу радиационной обстановки подлежат атмосферный воздух, поверхностные воды, донные отложения, почва, биота и другие объекты природной среды.

3.13 **мощность дозы:** Доза ионизирующего излучения в единицу времени.

3.14 **мощность амбиентного эквивалента дозы, МАЭД,** Зв/ч, мЗв/ч, мкЗв/ч**:** Амбиентный эквивалент дозы в единицу времени.

3.15 **объекты природной среды (в контексте настоящего документа):** Атмосферный воздух, почва и снежный покров, вода и донные отложения поверхностных водных объектов, биота (биоиндикаторы радиоактивного загрязнения природной среды).

3.16 **показатели радиационного фона:** Статистические характеристики наблюдаемых значений фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД: выборочное среднее значение и 95 %-ный процентиль (верхняя граница 95 %-го доверительного интервала в случае нормального или логнормального характера статистического распределения элементов выборки).

Примечание - Среднее значение показателей фона используется для анализа общих тенденций в изменении параметров радиационной обстановки. Величина 95 %-го процентиля для показателей фона используется для выявления влияния РО на радиационную обстановку.

3.17 **радиационная обстановка:** Показатели состояния и радиоактивного загрязнения объектов природной среды на конкретной территории.

3.18

радиационный объект (РО): Физический объект (сооружение, здание, огороженный комплекс зданий), где осуществляется обращение с техногенными источниками ионизирующего излучения.

[СанПиН 2.6.1.2523–09, пункт 46 (приложение 7)]

3.19 **радиационный фон в районе расположения РО:** Содержание радионуклидов в объектах природной среды, а также мощность дозы излучения,

создаваемая источниками излучения, не связанными с деятельностью контролируемого РО.

3.20 **радиационный фон региональный:** Содержание радионуклидов в объектах природной среды, а также мощность дозы излучения, за пределами зон влияния РО, вне зон воздействия радиационных аварий, повышенных выбросов и сбросов радиоактивных веществ.

3.21 **радионуклиды:** Нуклиды, ядра которых нестабильны и испытывают радиоактивный распад.

Примечание – Нуклиды - вид атомов, характеризующийся определённым массовым числом, атомным номером и энергетическим состоянием ядер и имеющий время жизни, достаточное для наблюдения.

3.22 **радиоэкологическое обследование территории:** Экспериментальное исследование распределения МАЭД и содержания радионуклидов в объектах природной среды.

3.23 **район расположения РО:** Территория вокруг РО, включающая зону наблюдения и контрольный участок.

3.24 **рекогносцировочное обследование:** Предварительное обследование с целью уточнения программы будущих работ.

3.25 **пробная площадка:** Типичная по природным условиям часть территории, предназначенная для отбора проб и детального исследования объектов природной среды.

3.26 **пункт наблюдения фонового содержания радиоактивных веществ:** Пункт на контрольном участке, в котором проводится определение фонового содержания контролируемых радионуклидов в объектах природной среды.

3.27 **створ пункта наблюдения фонового содержания радиоактивных веществ (створ):** Условное поперечное сечение водного объекта, в котором проводится комплекс работ для получения данных о фоновом содержании контролируемых радионуклидов в воде, гидрохимических и гидрологических характеристиках водного объекта.

3.28 **фоновая мощность амбиентного эквивалента дозы (фоновая МАЭД):** Величина МАЭД вне зоны влияния РО.

3.29 **фоновое содержание контролируемых радионуклидов в объектах природной среды**: Содержание контролируемых радионуклидов в объектах природной среды вне зоны влияния РО.

4 Основные положения

4.1 Определение радиационного фона проводится с целью получения информации для своевременного выявления изменений радиационной обстановки и предупреждения возможных негативных последствий радиационного воздействия для населения и природной среды.

4.2 Порядок определения радиационного фона в районе расположения РО:

– предварительный анализ содержания радионуклидов в объектах природной среды и величины МАЭД в районе расположения РО, предварительный выбор контрольных участков (далее предварительный анализ);

– проведение рекогносцировочных обследований на контрольных участках или в районе расположения РО до пуска его в эксплуатацию (далее – рекогносцировочные обследования);

– проведение наблюдений фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД в районе расположения РО.

4.3 Предварительный анализ предназначен для оценки возможных уровней содержания и состава радионуклидов в объектах природной среды и уровня МАЭД в районе расположения РО, сформировавшихся под воздействием природных факторов, предшествующей хозяйственной деятельности, с учетом предполагаемого поступления радионуклидов в объекты природной среды от планируемых выбросов и сбросов РО, а также выбора контрольных участков для рекогносцировочного обследования.

4.4 Рекогносцировочное обследование проводится с целью определения содержания радионуклидов в объектах природной среды, уточнения перечня контролируемых радионуклидов, уточнения порядка и маршрута проведения дозиметрической съемки по определению полей распределения МАЭД, уточнения возможных источников радиоактивного загрязнения природной среды, не связанных с деятельностью рассматриваемого РО.

4.5 По результатам предварительного анализа и рекогносцировочного обследования определяются места расположения и количество пунктов наблюдений фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД в районе расположения РО.

4.6 При выборе места расположения пунктов наблюдений показателей радиационного фона до ввода в эксплуатацию РО (для определения так называемого «нулевого фона») предпочтение следует отдавать местам, где предполагаемое

воздействие РО на содержание радионуклидов в объектах природной среды и величину МАЭД наибольшее. Кроме этого следует предусмотреть выбор пунктов наблюдений на территории контрольного участка, вне зоны возможного радиационного воздействия РО. При организации мониторинга радиационной обстановки в районе расположения РО после его ввода в эксплуатацию эти пункты должны быть включены в число пунктов наблюдений.

4.7 Расположение пунктов наблюдений фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД, и число измерений должно быть достаточным для достоверной оценки этих показателей радиационного фона. Количество пунктов наблюдений фонового содержания радионуклидов может быть различным для разных объектов природной среды. С целью минимизации количества пунктов наблюдений место расположения каждого пункта должно являться типичным для возможно большего числа контролируемых объектов природной среды.

4.8 Результаты предварительного анализа, рекогносцировочного обследования и наблюдений фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД заносятся в базу данных, которая используется для определения показателей природного и техногенно измененного радиационного фона, анализа радиационной обстановки, контроля динамики содержания радионуклидов в объектах природной среды и величины МАЭД в районе расположения РО. В базу данных заносятся также географические координаты пункта фоновых наблюдений, дата и время наблюдений, а также другие необходимые показатели, приведенные в приложении А.

4.9 На основе настоящей методики разрабатываются порядки определения радиационного фона в районах расположения конкретных РО с учетом их специфики (предприятий уранодобывающей промышленности и изготовления ядерного топлива, радиохимических комбинатов, АЭС, исследовательских ядерных реакторов, хранилищ радиоактивных отходов и др.).

4.10 Общий порядок и особенности определения радиационного фона в объектах природной среды в районе расположения РО представлены в разделах 5-11.

4.11 Порядок определения регионального радиационного фона представлен в разделе 12.

5 Порядок определения радиационного фона в районе расположения РО

5.1 В соответствии с 4.2 определение радиационного фона следует начинать с предварительного анализа, который включает:

– сбор сведений о других источниках радиоактивного загрязнения природной среды в районе расположения РО, в том числе и прекративших свою деятельность, которые могут или могли оказывать воздействие на фоновое содержание радионуклидов в объектах природной среды и фоновую МАЭД;

– анализ нормативной документации, регламентирующей деятельность источников радиоактивного загрязнения природной среды, которые могут оказывать воздействие на показатели радиационного фона в районе расположения РО;

– анализ проектной документации в составе технико-экономического обоснования строительства новых, реконструкции, расширения и технического перевооружения действующих РО (раздел «Охрана окружающей среды»);

– анализ нормативов выбросов и сбросов радиоактивных веществ, нормативов образования радиоактивных отходов (РАО) и лимитов на их размещение и входящих в их состав схем рассеивания радиоактивных веществ в природной среде для источников радиоактивного загрязнения с целью оценки предполагаемого содержания радионуклидов в объектах природной среды и МАЭД в процессе функционирования РО и уточнения перечня контролируемых радионуклидов;

– анализ данных постов и станций метеонаблюдений и гидрологических наблюдений с целью учета возможного регионального и локального переноса радионуклидов в природной среде в районе расположения РО;

– анализ данных мониторинга радиационной обстановки в районе расположения РО (при наличии).

Предварительный анализ рекомендуется проводить за период не менее 10 предшествующих лет.

5.2 По результатам предварительного анализа разрабатывается план рекогносцировочного обследования, который включает:

– перечень контролируемых радионуклидов;

– порядок проведения обследования.

5.3 Перечень контролируемых радионуклидов должен включать:

– радионуклиды глобального распространения;

– радионуклиды, которые могут поступать в окружающую среду по проектным данным РО;

– радионуклиды, обнаружение которых возможно на основании анализа предшествующей и настоящей деятельности других источников радиоактивного загрязнения в районе расположения РО.

5.4 Порядок рекогносцировочного обследования определяет перечень обследуемых объектов природной среды, количество и места расположения пунктов наблюдений, сроки проведения обследования, контрольные точки и маршруты дозиметрической съемки измерений МАЭД.

5.5 По результатам предварительного анализа и рекогносцировочного обследования разрабатывается программа наблюдений фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД. Места расположения пунктов наблюдений выбираются в соответствии с 4.6.

5.6 Наблюдения фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД проводятся не менее одного года с учетом сезонных изменений показателей радиационного фона. Отбор и анализ проб на содержание радионуклидов в объектах природной среды, наблюдения за МАЭД проводятся в соответствии с разделами 6-11.

5.7 Обработка и представление результатов измерений проводится в соответствии с разделом 13. При определении показателей радиационного фона используются данные измерений, при получении которых не изменялись методика отбора и анализа проб.

6 Порядок определения фонового содержания радионуклидов в атмосферном воздухе в районе расположения РО

6.1 Определение фонового содержания радионуклидов в атмосферном воздухе в районе расположения РО предусматривает:

– анализ проектной документации (раздел «Охрана окружающей среды») и установленных нормативов выбросов радиоактивных веществ;

– выбор контролируемых радионуклидов;

– рекогносцировочное обследование и выбор места расположения пунктов наблюдений фонового содержания радионуклидов в атмосферном воздухе;

– измерения фонового содержания радионуклидов в атмосферном воздухе;

– обработку полученных результатов измерений в соответствии с разделом 13.

6.2 При проведении наблюдений фонового содержания радионуклидов в атмосферном воздухе рекомендуется фиксировать на период их проведения метеорологические характеристики: направление и скорость ветра, температуру и влажность воздуха, атмосферное давление, наличие и интенсивность атмосферных осадков, облачность и нижнюю облачность, видимость, сроки метеонаблюдений. Измерения метеорологических параметров рекомендуется проводить одновременно с отбором пробы воздуха на измерение фонового содержания радионуклидов. Допускается использовать данные о метеорологических параметрах с ближайших метеостанций к району расположения РО.

6.3 Наблюдения за фоновым содержанием радионуклидов в атмосферном воздухе должны выполняться в соответствии с РД 52.18.826, МВК 6.1.10, МИ 2453, МУ 2.6.5.008, а также с методическими публикациями [2]–[4].

6.4 При определении показателей радиационного фона до пуска в эксплуатацию РО («нулевого фона») пункты наблюдений должны располагаться на открытых местах вне зоны ветровой тени, в местах, где воздействие РО предполагается наибольшим, а также вне зоны возможного воздействия РО.

6.5 Отбор проб и измерение фонового содержания радионуклидов в атмосферном воздухе может производиться на стационарных, автоматических, передвижных и маршрутных пунктах наблюдения по плану-графику, составленному по форме А.1 (приложение А).

6.6 Отбор проб атмосферного воздуха для измерения фонового содержания радионуклидов проводится на высоте от 1,5 до 3,5 м от поверхности земли. На каждую отобранную пробу атмосферного воздуха оформляется сопроводительный талон по форме Б.1 (приложение Б). Результаты измерений оформляются по форме А.2 (приложение А).

7 Порядок определения фонового содержания радионуклидов в воде и донных отложениях в районе расположения РО

7.1 Определение фонового содержания радионуклидов в воде и донных отложениях в районе расположения РО предусматривает:

– предварительный анализ;

– анализ проектной документации (раздел «Охрана окружающей среды») и установленных нормативов сбросов радиоактивных веществ;

– рекогносцировочное обследование водосборной территории водных объектов и выбор места расположения пунктов наблюдений;

– измерение содержания радионуклидов в воде и донных отложениях;

– обработку полученных результатов в соответствии с разделом 12.

7.2 Фоновое содержание радионуклидов в воде и донных отложениях должно определяться для каждого сезона по плану-графику, составленному по форме А.1 (приложение А).

7.3 Отбор, консервация, хранение и транспортирование проб воды и донных отложений и измерение фонового содержания радионуклидов в этих компонентах водных объектов должны выполняться в соответствии с ГОСТ 31861, РД 52.18.826, РД 52.18.833, РД 52.18.834, РД 52.24.309, РД 52.24.609, МИ 2453, МУ 2.6.5.008, а также с методическими публикациями [2]–[4].

7.4 На водотоках, если предполагается организованный сброс радиоактивных веществ РО, устанавливаются два пункта наблюдений:

1) выше по течению – от предполагаемого места организованного сброса радиоактивных веществ на расстоянии не более 1 км для больших и средних рек, и не более 500 м для малых рек (фоновый пункт наблюдений);

2) ниже по течению – в зоне достаточного полного (не менее 80 %) смешивания сточных вод с водой водотока, но не ниже 1 км от места сброса сточных вод согласно РД 52.24.309 (пункт мониторинга радиационной обстановки в районе РО).

7.5 На водоемах, в которые производится сброс радиоактивных веществ РО, пункты наблюдений располагают по обе стороны от предполагаемого места сброса.

7.6 Для водных объектов, в которые не производится сброс сточных вод РО, пункты наблюдений следует располагать в местах потенциального наибольшего влияния РО, а также вне зоны этого влияния (фоновый пункт мониторинга).

7.7 Количество створов и вертикалей в пунктах наблюдений на водных объектах рекомендуется определять в зависимости от однородности химического и радионуклидного состава воды.

7.8 Количество горизонтов на вертикали рекомендуется определять в зависимости от глубины водного объекта в месте измерения:

– при глубине до 5 м включительно устанавливается один горизонт на глубине от 0,2 до 0,3 м летом и у нижней поверхности льда зимой;

– при глубине свыше 5 до 10 м включительно – два (у поверхности и на расстоянии 0,5 м от дна);

– при глубине свыше 10 м устанавливается еще один горизонт на половине глубины водотока (водоема)

7.9 Отбор проб донных отложений рекомендуется проводить одновременно с отбором проб воды и в тех же пунктах наблюдений.

7.10 При отборе проб донных отложений рекомендуется провести исследование распределения контролируемых радионуклидов по глубине путем отбора проб по однородным слоям. Пробы донных отложений отбираются из поверхностного однородного слоя при поверхностном распределении радионуклидов. При распределении радионуклидов в толще донных отложений пробы отбираются по однородным слоям.

7.11 На каждую пробу воды и донных отложений оформляется сопроводительный талон по форме Б.2 (приложение Б). Результаты измерений формируются согласно формам А.3 – А.5 (приложение А).

8 Порядок определения фонового содержания радионуклидов в почве в районе расположения РО

8.1 Определение фонового содержания радионуклидов в почвах в районе расположения РО предусматривает:

– предварительный анализ;

– анализ проектной документации (раздел «Охрана окружающей среды»);

– рекогносцировочное обследование и выбор места расположения пунктов наблюдений;

– измерение фонового содержания радионуклидов в почвах;

– обработку полученных результатов в соответствии с разделом 13.

8.2 При проведении предварительного анализа должны быть собраны данные о химическом составе почв, источниках радиоактивного загрязнения, включая проектные данные по РО, сформирован перечень контролируемых радионуклидов.

8.3 По результатам рекогносцировочного обследования корректируется перечень радионуклидов, подлежащих определению в почве при проведении фоновых наблюдений. В ходе рекогносцировочного обследования и наблюдений должно быть определено фоновое содержание радионуклидов в наиболее распространенных типах почв, встречающихся в районе расположения РО.

8.4 Наблюдения за фоновым содержанием радионуклидов в почве должны выполняться в соответствии с МИ 2453, МУ 2.6.5.008, РД 52.18.693, РД 52.18.718, а также с методическими публикациями [2]–[4].

8.5 Пробные площадки должны располагаться на участках с однородным почвенным и растительным покровом, на одном элементе мезорельефа (вершина, холм, склон, подножие склона и т.д.).

8.6 Отбор проб почвы производится методом «конверта» (по углам пробной площадки и в центре), объединенная проба почвы готовится в лабораторных условиях из равных навесок единичных проб, отобранных с одной пробной площадки.

8.7 Отбор проб почвы проводится по плану-графику, который составляется по форме А.1 (приложение А). На каждую пробу почвы заполняется сопроводительный талон по форме Б.3 (приложение Б), результаты анализов оформляются по форме А.6 (приложение А).

9 Порядок определения фонового содержания радионуклидов в снежном покрове в районе расположения РО

9.1 Определение фонового содержания радионуклидов в снежном покрове в районе расположения РО предусматривает:

- предварительный анализ;
- анализ проектной документации (раздел «Охрана окружающей среды»);
- рекогносцировочное обследование и выбор места расположения пунктов наблюдений;
- наблюдение фонового содержания радионуклидов в снежном покрове;
- обработку полученных результатов в соответствии с разделом 13.

9.2 Отбор проб снежного покрова проводится на тех же пробных площадках, на которых отбирались пробы почв. На пробной площадке не должно быть признаков наметания или выдувания снежных масс. Размер пробной площадки должен обеспечивать необходимое количество снежной массы. Вес объединенной пробы определяется ожидаемым содержанием радионуклидов и применяемыми методиками измерений и составляет от 5 до10 кг.

9.3 Пробы снежного покрова отбираются в конце зимнего периода (в период наибольших влагозапасов в снежном покрове) по всей толщине снежного покрова.

9.4 Отбор проб снежного покрова должен проводиться по плану-графику, который составляется по форме А.1 (приложение А). На каждую пробу снежного покрова заполняется сопроводительный талон по форме Б.4 (приложение Б), результаты анализов оформляются по форме А.7 (приложение А).

9.5 При обработке результатов измерений, содержание радионуклидов нормируется по суммарной площади отбора пробы снежного покрова и времени существования устойчивого снежного покрова на момент опробования, что позволяет получить сопоставляемые данные по всем пунктам наблюдения.

10 Порядок определения фоновой МАЭД в районе расположения РО

10.1 Определение фоновой МАЭД в районе расположения РО предусматривает:

- предварительный анализ;
- анализ проектной документации (раздел «Охрана окружающей среды»);
- рекогносцировочное обследование и выбор места расположения пунктов наблюдений, и маршрутов фоновой съемки МАЭД;
- наблюдения фоновой МАЭД;
- обработку полученных результатов в соответствии с разделом 12.

10.2 Наблюдения за фоновой МАЭД должны выполняться в соответствии с РД 52.18.826, РД 52.18.691, МИ 2453, МУ 2.6.5.008, а также с методическими публикациями [2]–[4].

10.3 Наблюдения МАЭД производится в теплое время года путем измерения МАЭД на высотах от 2 до 4 см и от 0,9 до 1,1 м от поверхности земли.

10.4 Для проведения фоновой съемки МАЭД территория разбивается ортогональной сеткой на ячейки в соответствии с РД 52.18.691.

10.5 Площадки выбираются на почвах естественного залегания или старых залежах с типичным растительным покровом. При выборе площадок допускается отклонение не более 20 % от размеров ячейки. На каждой площадке устанавливается не менее пяти контрольных точек, расположенных на расстоянии не более 10 м друг от друга, которые нумеруются. Расположение контрольных точек отмечается на карте или схеме местности. В каждой контрольной точке производится не менее пяти измерений МАЭД. Результаты измерений записываются в протоколы измерений по форме, приведенной в приложении В.

Примечание - При выборе площадок допускается пропуск отдельных узлов сетки, если они приходятся на водоемы, зоны сплошной застройки, дороги, ямы, овраги, холмы и другие не пригодные для измерений места.

10.6 При обнаружении участков, на которых МАЭД не менее чем в пять раз превышает среднее значение для данной местности, дополнительно проводится дозиметрическое обследование этих участков пешим порядком, оконтурирование их, и определение точки, соответствующей максимальному значению МАЭД в соответствии с РД 52.18.691. В районе максимума МАЭД следует произвести отбор почвы (грунта).

10.7 Результаты измерений маршрутной съемки МАЭД записываются в протокол измерений, оформленный согласно приложению Г.

11 Порядок определения фонового содержания радионуклидов в объектах биоты в районе расположения РО

11.1 Определение фонового содержания радионуклидов в объектах биоты в районе расположения РО предусматривает:

- предварительный анализ;
- анализ проектной документации (раздел «Охрана окружающей среды»);
- рекогносцировочное обследование и выбор места расположения пунктов наблюдений;
- наблюдения фонового содержания радионуклидов в объектах биоты;
- обработку полученных результатов в соответствии с разделом 13.

11.2 В соответствии с [3] наблюдения за содержанием радионуклидов производится в следующих объектах биоты – биоиндикаторах радиоактивного загрязнения природной среды:

- наземные биоиндикаторы (мох, грибы, трава);
- водные биоиндикаторы (водоросли, организмы бентоса, рыба).

Допускается производить определение фонового содержания радионуклидов также в других объектах биоты, являющихся концентраторами радионуклидов в районе расположения РО.

11.3 Отбор проб объектов биоты проводится по плану-графику, который составляется по форме А.1 (приложение А). На каждую пробу объекта биоты заполняется сопроводительный талон по форме Б.5 (приложение Б), результаты анализов оформляются по форме А.8 (приложение А).

11.4 В целях интегральной оценки радиационного фона рекомендуется проводить расчеты мощности дозы облучения объектов биоты по методике Р 52.18.820 на основе полученных данных о фоновом содержании радионуклидов в этих объектах и фоновой МАЭД.

12 Порядок определения регионального радиационного фона

12.1 Определение регионального радиационного фона на территории федерального округа или части этой территории следует начинать с предварительного анализа, который включает:

– выбор контрольного участка/контрольных участков за пределами зон наблюдения РО, вне зон воздействия радиационных аварий, повышенных выбросов и сбросов радиоактивных веществ;

– сбор сведений о возможных источниках радиоактивного загрязнения природной среды, в том числе и прекративших свою деятельность, которые могут или могли оказывать воздействие на региональный радиационный фон;

– анализ нормативной и проектной документации, включая нормативы выбросов и сбросов радиоактивных веществ для потенциальных источников радиоактивного загрязнения природной среды на прилегающих к контрольному участку территориях, которые могут оказывать воздействие на региональный радиационный фон, предварительный выбор перечня контролируемых радионуклидов;

– анализ данных постов и станций метеонаблюдений и гидрологических наблюдений с целью учета возможного переноса радионуклидов на территорию контрольного участка;

– анализ данных мониторинга радиационной обстановки на территории контрольного участка (при наличии).

Предварительный анализ рекомендуется проводить за период не менее 10 предшествующих лет.

12.2 По результатам предварительного анализа разрабатывается план рекогносцировочного радиоэкологического обследования, включающий перечень контролируемых радионуклидов и порядок проведения обследования.

Перечень контролируемых радионуклидов должен включать радионуклиды как природного, так и техногенного происхождения глобального распространения, а также радионуклиды, обнаружение которых возможно на основании анализа предшествующей и

настоящей деятельности источников радиоактивного загрязнения на территориях, прилегающих к контрольному участку.

Порядок рекогносцировочного обследования определяет перечень обследуемых объектов природной среды, количество и места расположения пунктов наблюдений, сроки проведения обследования, контрольные точки и маршруты дозиметрической съемки измерений МАЭД.

12.3 По результатам предварительного анализа и рекогносцировочного обследования разрабатывается программа наблюдений на контрольном участке за региональным радиационным фоном.

Наблюдения фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД проводятся не менее одного года с учетом их сезонных изменений. Расположение пунктов наблюдений фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД, и число измерений должно быть достаточным для достоверной оценки соответствующих показателей регионального радиационного фона. Количество пунктов наблюдений фонового содержания радионуклидов может быть различным для разных объектов природной среды. С целью минимизации количества пунктов наблюдений место расположения каждого пункта должно являться типичным для возможно большего числа контролируемых объектов природной среды.

12.4 Результаты предварительного анализа, рекогносцировочного обследования и наблюдений фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД заносятся в базу данных, которая используется для определения динамики изменений показателей регионального радиационного фона и анализа радиационной обстановки. В базу данных заносятся также географические координаты пункта фоновых наблюдений, дата и время наблюдений, а также другие необходимые показатели, приведенные в приложении А. Обработка и представление результатов измерений проводится в соответствии с разделом 13. При определении показателей радиационного фона используются данные измерений, при получении которых не изменялись методика отбора и анализа проб.

12.5 Определение фонового содержания радионуклидов в атмосферном воздухе на контрольном участке, выбранном для определения регионального радиационного фона, проводится в соответствии с РД 52.18.826, МВК 6.1.10, МИ 2453, МУ 2.6.5.008, а также с методическими публикациями [2]–[4] (см. раздел 6). Отбор проб и измерение фонового содержания радионуклидов в атмосферном воздухе может производиться на стационарных, автоматических, передвижных и маршрутных пунктах наблюдения по плану-графику, составленному по форме А.1 (приложение А). Пункты наблюдений

должны располагаться на открытых местах вне зоны ветровой тени. Отбор проб атмосферного воздуха для измерения фонового содержания радионуклидов проводится на высоте от 1,5 до 3,5 м от поверхности земли. На каждую отобранную пробу атмосферного воздуха оформляется сопроводительный талон по форме Б.1 (приложение Б). Результаты измерений оформляются по форме А.2 (приложение А).

12.6 Определение фонового содержания радионуклидов в воде и донных отложениях в водных объектах на контрольном участке, выбранном для определения показателей регионального радиационного фона, проводится в соответствии с ГОСТ 31861, РД 52.18.826, РД 52.24.309, РД 52.24.609, РД 52.18.833, РД 52.18.834, МИ 2453, МУ 2.6.5.008, а также с методическими публикациями [2]–[4]. Количество створов и вертикалей в пунктах наблюдений на водных объектах рекомендуется определять в зависимости от однородности химического и радионуклидного состава воды. Количество горизонтов на вертикали рекомендуется определять в зависимости от глубины водного объекта в месте измерения (см. раздел 7).

Отбор проб донных отложений рекомендуется проводить одновременно с отбором проб воды и в тех же пунктах наблюдений. При отборе проб донных отложений рекомендуется провести исследование распределения контролируемых радионуклидов по глубине путем отбора проб по однородным слоям. Пробы донных отложений отбираются из поверхностного однородного слоя при поверхностном распределении радионуклидов. При распределении радионуклидов в толще донных отложений пробы отбираются по однородным слоям.

На каждую пробу воды и донных отложений оформляется сопроводительный талон по форме Б.2 (приложение Б). Результаты измерений формируются согласно формам А.3 – А.5 (приложение А).

12.7 Определение фонового содержания радионуклидов в почве на контрольном участке, выбранном для определения регионального радиационного фона, проводится в соответствии с МИ 2453, МУ 2.6.5.008, РД 52.18.693, РД 52.18.718, а также с методическими публикациями [2]–[4].

При проведении предварительного анализа должны быть собраны данные о химическом составе почв, возможных источниках их радиоактивного загрязнения, сформирован перечень контролируемых радионуклидов. По результатам рекогносцировочного обследования корректируется перечень радионуклидов, подлежащих определению в почве при проведении фоновых наблюдений. В ходе рекогносцировочного обследования и наблюдений должно быть определено фоновое содержание радионуклидов в наиболее распространенных типах почв на контрольном

участке. Пробные площадки должны располагаться на участках с однородным почвенным и растительным покровом, на одном элементе мезорельефа (вершина, холм, склон, подножие склона и т.д.) (см. раздел 8).

На пробной площадке отбирается не менее пяти единичных проб почвы методом «конверта» (по углам пробной площадки и в центре). Объединенная проба почвы готовится в лабораторных условиях из равных навесок единичных проб, отобранных с одной пробной площадки. Отбор проб почвы проводится по плану-графику, который составляется по форме А.1 (приложение А). На каждую пробу почвы заполняется сопроводительный талон по форме Б.3 (приложение Б), результаты анализов оформляются по форме А.6 (приложение А).

12.8 Определение фонового содержания радионуклидов в снежном покрове на контрольном участке, выбранном для определения регионального радиационного фона, проводится в соответствии с разделом 9.

Отбор проб снежного покрова проводится на тех же пробных площадках, на которых отбирались пробы почв. На пробной площадке не должно быть признаков наметания или выдувания снежных масс. Размер пробной площадки должен обеспечивать необходимое количество снежной массы. Вес объединенной пробы определяется ожидаемым содержанием радионуклидов и применяемыми методиками измерений. Пробы снежного покрова отбираются в конце зимнего периода (в период наибольших влагозапасов в снежном покрове) по всей толщине снежного покрова. Отбор проб снежного покрова должен проводиться по плану-графику, который составляется по форме А.1 (приложение А). На каждую пробу снежного покрова заполняется сопроводительный талон по форме Б.4 (приложение Б), результаты анализов оформляются по форме А.7 (приложение А). При обработке результатов измерений, содержание радионуклидов нормируется по суммарной площади отбора пробы снежного покрова и времени существования устойчивого снежного покрова на момент опробования, что позволяет получить сопоставляемые данные по всем пунктам наблюдения.

12.9 Наблюдения за фоновой МАЭД на контрольном участке должны выполняться в соответствии с РД 52.18.826, РД 52.18.691, МИ 2453, МУ 2.6.5.008, а также с методическими публикациями [2]–[4]. Наблюдения МАЭД производится в теплое время года путем измерения МАЭД на высотах от 2 до 4 см и от 0,9 до 1,1 м от поверхности земли. Для проведения фоновой съемки МАЭД контрольный участок разбивается ортогональной сеткой на ячейки в соответствии с разделом 10.

В узлах сетки выбираются площадки на почвах естественного залегания или старых залежах с типичным растительным покровом. На каждой площадке устанавливается не менее пяти контрольных точек, расположенных на расстоянии не более 10 м друг от друга, которые нумеруются. Расположение контрольных точек отмечается на карте или схеме местности. В каждой контрольной точке производится не менее пяти измерений МАЭД. При обнаружении участков, на которых МАЭД не менее чем в пять раз превышает среднее значение для данной местности, дополнительно проводится дозиметрическое обследование этих участков, оконтурирование их, и определение точки, соответствующей максимальному значению МАЭД в соответствии с РД 52.18.691. В районе максимума МАЭД следует произвести отбор почвы. Результаты измерений записываются в протоколы измерений (см. приложение В).

12.10 Определение фонового содержания радионуклидов в объектах биоты на контрольном участке, выбранном для определения регионального радиационного фона, проводится в соответствии с разделом 11.

В соответствии с [3] наблюдения за содержанием радионуклидов производится в следующих объектах биоты – биоиндикаторах радиоактивного загрязнения природной среды:

- наземные биоиндикаторы (мох, грибы, трава);
- водные биоиндикаторы (водоросли, организмы бентоса, рыба).

Допускается производить определение фонового содержания радионуклидов также в других объектах биоты, являющихся концентраторами радионуклидов. Отбор проб объектов биоты проводится по плану-графику, который составляется по форме А.1 (приложение А). На каждую пробу объекта биоты заполняется сопроводительный талон по форме Б.5 (приложение Б), результаты анализов оформляются по форме А.8 (приложение А). В целях интегральной оценки регионального радиационного фона рекомендуется проводить расчеты мощности дозы облучения объектов биоты по методике Р 52.18.820 на основе полученных данных о фоновом содержании радионуклидов в этих объектах на контрольном участке и фоновой МАЭД.

12.11 Обработка результатов определения регионального радиационного фона осуществляется в соответствии с разделом 13.

На начальном этапе производится проверка их достоверности в соответствии с МИ 2453, МУ 2.6.5.008, Р 50.2.038, ГОСТ Р ИСО 21748, РД 52.18.691. Проверка достоверности основывается на скрининге результатов определений за период 3-6 мес., это позволяет надежно выявлять их изменчивость в течение этого периода времени, отклонения в работе постов наблюдения и измерительных приборов.

Выборки для статистической обработки формируются из результатов наблюдений, при получении которых не изменялись методы отбора и анализа проб объектов природной среды и МАЭД. Статистический анализ данных наблюдений за радиационным фоном должен производиться в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5479, ГОСТ Р ИСО 16269-6, ГОСТ Р ИСО 16269-7, Р 52.18.787. Алгоритм определения показателей радиационного фона представлен в Приложении Д.

13 Обработка результатов определения радиационного фона и их использование для оценки радиационной обстановки

13.1 Обработка результатов определения фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД включает на начальном этапе проверку их достоверности в соответствии с МИ 2453, МУ 2.6.5.008, Р 50.2.038, ГОСТ Р ИСО 21748, РД 52.18.691.

13.2 Для проверки достоверности результатов определения радиационного фона проводится их сквозной скрининг (просмотр) с целью выявления и удаления очевидно ошибочных результатов до начала их использования. Сквозной скрининг проводится либо автоматически с использованием вычислительной техники и критериев [5], либо квалифицированными специалистами.

13.3 Проверка достоверности основывается на скрининге результатов определений за период 3-6 месяцев, это позволяет надежно выявлять их изменчивость в течение этого периода времени, отклонения в работе постов наблюдения и измерительных приборов. В качестве исходного основного массива результатов измерений для проверки достоверности рекомендуется использовать данные интеркалибровки.

13.4 Выборки для статистической обработки формируются из результатов наблюдений, при получении которых не изменялись методы отбора и анализа проб объектов природной среды и определения МАЭД.

13.5 Результаты измерений, величина которых менее чувствительности используемых методов анализа оставляются в выборке со значением, равным половине порога обнаружения наблюдаемого радионуклида, если общее число таких данных не превышает половины от размера выборки. При большом количестве результатов измерений ниже порога обнаружения (более половины от размера выборки) для исключения возможности занижения радиационного фона результатам измерений предписывается значение, равное порогу обнаружения согласно Р 52.18.787.

13.6 Статистический анализ данных наблюдений за радиационным фоном должен производиться в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5479, ГОСТ Р ИСО 16269-6, ГОСТ Р ИСО 16269-7, Р 52.18.787. Алгоритм определения показателей радиационного фона представлен в Приложении Д.

13.7 Статистическую обработку данных наблюдений за радиационным фоном рекомендуется начинать с проверки закона распределения. Проверка проводится стандартными методами математической статистики.

13.8 Результаты определения фонового содержания радионуклидов в объектах природной среды и фоновой МАЭД используются для оценки радиационной обстановки в районе расположения РО. Оценку радиационной обстановки следует проводить путем сопоставления параметров выборок, составленных из результатов наблюдений за показателями радиационного фона с данными мониторинга радиационной обстановки в районе расположения РО или контролируемой территории с использованием стандартных статистических критериев. В случае нормального или логнормального распределения данных наблюдений для оценки радиационной обстановки используются статистические критерии для этих типов распределения. Если закон статистического распределения данных в выборке неизвестен, то для оценки радиационной обстановки рекомендуется применять методы непараметрической статистики, при использовании которых не накладывается ограничение на закон статистического распределения данных в выборке [5].

13.9 Для анализа общих тенденций в изменении параметров радиационной обстановки используется выборочное среднее значение показателей фона. Величина 95 %-го процентиля для показателей фона (верхняя граница 95 %-го доверительного интервала в случае нормального или логнормального характера статистического распределения элементов выборки) используется для выявления влияния РО на радиационную обстановку.

13.10 Радиационная обстановка считается ненарушенной, если статистические критерии при заданном уровне значимости (95 %) не позволяют выявить различия параметров выборок данных наблюдений за радиационным фоном с соответствующими данными мониторинга радиационной обстановки в районе расположения РО.

13.11 В качестве критериев повышенных уровней радиоактивного загрязнения природной среды используются критерии экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) и высокого загрязнения (ВЗ) в соответствии с РД 52.18.826.

Допускается использование дополнительных критериев оценки радиационной обстановки относительно показателей радиационного фона, установленных в нормативно-методических документах.

Приложение А

(рекомендуемое)

Формы плана-графика и представления результатов наблюдений за фоновым содержанием радионуклидов в объектах природной среды

Форма А.1

План-график наблюдений за фоновым содержанием радионуклидов в объектах природной среды

Наименование радионуклида	Критерий контроля (ДОА, УВ, ДК)	Обозначение и наименование методики измерений	Диапазон измерений	Дата отбора проб

Форма А.2

Результаты наблюдений за фоновым содержанием радионуклидов в атмосферном воздухе

Наименование места расположения пункта фоновых наблюдений	Координаты пункта фоновых наблюдений	Дата отбора проб	Время отбора проб, ч, мин	Параметры ветра		Влажность		Наименование радионуклида	Объемная активность, Бк/м^3
				Направление, градус	Скорость, м/с	Относительная, %	Абсолютная, г/м^3		

Форма А.3

Сведения о водном объекте

Координатный номер	Код гидрографического района	Код водного бассейна	Название водного объекта	Наименование пункта фоновых наблюдений или населенного пункта	Код пункта фоновых наблюдений	Код створа	Код вертикали

Форма А.4

Результаты наблюдений фонового содержания радионуклидов в водном объекте

Месяц	I		II		.....		XII	
Время отбора проб (год, мес., день, ч, мин)	год, мес., день, ч, мин		год, мес., день, ч, мин		год, мес., день, ч, мин		год, мес., день, ч, мин	
Наименование ингредиентов	Значение ингредиента	Код качества	Значение ингредиента	Код качества	Значение ингредиента	Код качества	Значение ингредиента	Код качества

Примечание – Код качества ингредиента производится в соответствии со следующей таблицей

Код качества	Характеристика качества ингредиента
0	Величина конкретна (результаты внутрилабораторного контроля погрешности по этому параметру не превышают установленных в методике нормативов)
1	Величина восстановлена
2	Величина сомнительна
3	Величина забракована
9	Внутрилабораторный контроль погрешности по этому параметру не проводился

Форма А.5

Результаты наблюдений за фоновым содержанием радионуклидов в донных отложениях

Дата отбора пробы	Наименование радионуклида	Удельная активность радионуклида, Бк/кг сухой массы	Тип донных отложений	Качество проб по тест-объекту

Форма А.6

Результаты наблюдений за фоновым содержанием радионуклидов в почве

Номер пункта фоновых наблюдений	Координаты пункта пробоотбора	Тип и механический состав почвы	Дата отбора пробы	Наименование радионуклида	Удельная активность, Бк/кг сухой массы

Форма А.7

Результаты наблюдений исходного фонового содержания радионуклидов в снежном покрове

Номер пункта фоновых наблюдений	Координаты пункта пробоотбора	Дата отбора пробы	Наименование радионуклида	Удельная активность радионуклида, Бк/кг

Форма А.8

Результаты наблюдений за фоновым содержанием радионуклидов в биоте

Номер пункта фоновых наблюдений	Координаты пункта проботбора	Объект биоты	Дата отбора пробы	Наименование радионуклида	Удельная активность радионуклида, Бк/кг сырой массы

Приложение Б

(рекомендуемое)

Формы сопроводительных талонов проб объектов природной среды

Форма Б.1

Сопроводительный талон пробы атмосферного воздуха

Организация, проводившая отбор пробы …… Телефон: …… , факс: …… Наименование населенного пункта …….. Район …….. Область ……	
Наименование пробы	
Наименование пункта отбора пробы	
Координаты места отбора пробы	
Дата и время начала и окончания отбора пробы	
Оператор _____ (подпись) _____ (инициалы, фамилия) Подлинность представленных данных удостоверяю _____ (подпись) _____ (должность, инициалы, фамилия)	

Форма Б.2

Сопроводительный талон пробы воды, донных отложений

Организация, проводившая отбор пробы …… Телефон: …… , факс: …… Наименование населенного пункта …….. Район …….. Область ……	
Наименование пробы	
Координаты места отбора пробы	
Дата отбора пробы	
Водоем (водоток), наименование	
Створ, вертикаль	
Характеристики гидрологического (уровненного) режима	
Объем пробы	
Масса пробы	
Оператор _____ (подпись) _____ (инициалы, фамилия) Подлинность представленных данных удостоверяю _____ (подпись) _____ (должность, инициалы, фамилия)	

Форма Б.3

Сопроводительный талон пробы почвы

Организация, проводившая отбор пробы ……	
Телефон: …… , факс: ……	
Наименование населенного пункта ……	
Район ……	
Область ……	
Наименование, номер пробы	
Координаты места отбора пробы	
Дата отбора пробы	
Глубина отбора пробы почвы, см	

Оператор _____ _____
подпись инициалы, фамилия

Подлинность представленных данных удостоверяю _____ _____
подпись должность, инициалы, фамилия

Форма Б.4

Сопроводительный талон пробы снежного покрова

Организация, проводившая отбор пробы ……	
Телефон: …… , факс: ……	
Наименование населенного пункта ……	
Район ……	
Область ……	
Наименование, номер пробы	
Координаты места отбора пробы	
Дата отбора пробы	
Толщина снежного покрова, см	
Глубина отбора пробы, см	

Оператор _____ _____
подпись инициалы, фамилия

Подлинность представленных данных удостоверяю _____ _____
подпись должность, инициалы, фамилия

Форма Б.5

Сопроводительный талон пробы биоты

Организация, проводившая отбор пробы ……	
Телефон: …… , факс: ……	
Наименование населенного пункта ……	
Район ……	
Область ……	
Номер пробы	
Координаты места отбора пробы	
Дата отбора пробы	
Компонент биоты	

Оператор _____ _____
подпись инициалы, фамилия

Подлинность представленных данных удостоверяю _____ _____
подпись должность, инициалы, фамилия

Приложение В

(рекомендуемое)

Форма и пример оформления протокола измерений МАЭД на ненаселенной территории

1. Дата ..... 5 мая 2000 г.
2. Область ..... Московская
3. Район ..... Рузский
4. Сельсовет ..... Ивановский
5. Есть (нет) карта обследуемой территории - есть
6. Тип прибора: дозиметр ДРГ-01Т; заводской номер 263546; свидетельство о поверке (номер и дата действия)
7. Организация, проводившая наземное дозиметрическое обследование, - ФГБУ «НПО "Тайфун"» 249038 г. Обнинск Калужская обл., ул. Победы 4.
наименование, адрес

телефон: (484) 39 44201, факс: (484) 39 40704
телефон факс

Наименование территории	Номер и координаты пикета		Номер контрольной точки	МАЭД, 10^{-2}мкЗВ/ч					Примечание
	Номер пикета	Координаты центра пикета		H_i	$\overline{H}$	H_0	H_{min}	H_{max}	
Ареал д. Ивановка Рузского района Московской обл.	5	55°14' С.Ш. 33°45' В.Д.	3	16,21, 26,18, 20	20	21	16	26	Плоское место, покрытое травой
	5	55°14' С.Ш. 33°45' В.Д.	6	18,19,29,20,26	22	21	18	29	Плоское место под линией электро-передачи

Дозиметрист: _____ А.А. Петров
подпись расшифровка подписи

Представитель администрации: _____ С.С. Сидоров
подпись расшифровка подписи

Приложение Г

(рекомендуемое)

Форма и пример протокола измерений МАЭД в ареале населенного пункта

1. Дата ..... 5 мая 2013 г.
2. Область ..... Московская
3. Район ..... Рузский
4. Сельсовет ..... Ивановский
5. Есть (нет) карта обследуемой территории - есть
6. Населенный пункт ..... 55°01' с.ш. 36°34' в.д., д. Иваново
   географические координаты, название
7. Есть (нет) карта обследуемой территории - есть
8. Тип прибора: дозиметр ДРГ-01Т; заводской номер 263456; свидетельство о поверке (номер и дата действия)
9. Организация, проводившая наземное дозиметрическое обследование, - ФГБУ «НПО "Тайфун"» 249038 г. Обнинск Калужская обл., ул. Победы 4.
   наименование, адрес

   телефон: (484) 39 44201, факс: (484) 39 40704
   телефон факс

Характеристика места измерения МАЭД	Почтовый индекс, адрес – улица, номер дома, офиса, квартиры. Тип постройки	Номер контрольной точки	Ф.И.О. руководителя предприятия	МАЭД, 10^{-2}мкЗВ/ч					Примечание
				H_i	$\overline{H}$	H_0	H_{min}	H_{max}	
Луг перед частным деревянным домом	143116, д. Иваново Рузского р-на Московской обл., ул. Майская, д.1. Одноэтажный дом	10	Сидоров С.С.	12,14, 13	13	13	12	14	Измерения проводились на расстоянии 15 м от крыльца дома в юго-восточном направлении

Дозиметрист: _____ А.А. Петров
подпись расшифровка подписи

Представитель администрации: _____ С.С. Сидоров
подпись расшифровка подписи

Приложение Д

(рекомендуемое)

Алгоритм определения показателей радиационного фона

Д.1 Определение показателей радиационного фона (далее - фон) в объектах природной среды производится по данным радиационного обследования на контрольных участках на основе адекватных методов статистического анализа согласно Р 52.18.787.

Д.2 Упрощенный алгоритм определения фона включает следующие этапы:

а) на первом этапе формируется выборка для расчетных оценок фона;

б) данные измерений ниже чувствительности используемых методов анализа оставляются в выборке со значением, равным половине порога обнаружения измеряемого радионуклида, если общее число таких данных не превышает половины от размера выборки. При большом количестве данных измерений ниже порога обнаружения (более половины от размера выборки) для консервативной оценки величины фона данным измерений предписывается значение, равное порогу обнаружения;

в) производится исключение из выборки значений, существенно превышающих среднее значение, во избежание погрешностей, связанных с возможным включением в выборку данных, полученных на контрольных участках со значительным загрязнением;

г) стандартными методами математической статистики в сформированной выборке данных из n измерений определяются выборочное среднее значение Ccp и выборочное стандартное отклонение s анализируемой выборки;

д) стандартными методами математической статистики данные выборки анализируются на нормальность. В случае нормального характера выборки рассчитывается фоновое значение показателя $Сф$ как верхняя граница 95 %-го доверительного интервала. Аналогичные вычисления проводятся в случае логнормального характера статистического распределения элементов выборки;

е) если распределение данных в выборке не является нормальным или логнормальным, то фон определяется как верхняя граница 95 %-го доверительного интервала непараметрическими методами:

1) данные наблюдений ранжируются в порядке увеличения измеренных значений фона;

2) величина с рангом $95 \cdot n/100$ используется в качестве искомого значения фона.

Д.3 Допускается использование других более сложных методов статистического анализа, в зависимости от представительности данных мониторинга.

Библиография

[1] Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 9 января 1996 года №3 – ФЗ

[2] Руководство по организации контроля состояния природной среды в районе расположения АЭС. /Под ред. К.П. Махонько. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990

[3] Environmental and source monitoring for purposes of radiation protection. International Atomic Energy Agency (IAEA) Safety Standarts for protecting people and the environment. Safety Guide No. RS-G-1.8, Vienna, 2005. Перевод на русский: Мониторинг окружающей среды и источников для целей радиационной защиты. Руководство по безопасности RS-G-1.8, Вена, МАГАТЭ, 2016

[4] Programmes and Systems for Source and Environmental Monitoring. International Atomic Energy Agency (IAEA) Safety Reports Series No. 64, Vienna, 2010

[5] Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: Физматлит, 2006

Ключевые слова: радиационный фон, мониторинг радиационной обстановки, атмосферный воздух, биота, вода, донные отложения, почва, снежный покров

Лист регистрации изменений

Номер изме-нения	Номер страницы				Номер документа (ОРН)	Под-пись	Дата	
	изме-ненной	заме-ненной	новой	аннули-рованной			внесения изменения	введения изменения

Подписано к печати 04.08.2017. Формат 60×84/16
Печать офсетная. Печ. л. 2,75. Тираж 114 экз. Заказ №3490

Отпечатано в ООО «Кириллица», г. Нижний Новгород, пер. Бойновский, д. 9

gost.e-ecolog.ru