МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ **РД 52.18.786–2013**

Базовая территориальная подсистема радиационного мониторинга Росгидромета ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ Основные положения

Обнинск
ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД»
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-производственное объединение «Тайфун» (ФГБУ «НПО «Тайфун») Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)

2 РАЗРАБОТЧИКИ А. Ф. Ковалёв, Л.Н. Жарова

3 СОГЛАСОВАН с Управлением мониторинга загрязнения окружающей среды, полярных и морских работ (УМЗА) Росгидромета 09.09.2013

4 УТВЕРЖДЁН заместителем Руководителя Росгидромета 10.09.2013

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Росгидромета от 11.10.2013 № 544

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ФГБУ «НПО «Тайфун» от 26.09.2013 за номером РД 52.18.786–2013

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения.....1
2 Нормативные ссылки.....1
3 Термины и определения.....3
4 Общие положения.....7
5 Единицы величин, применяемые в БТПРМ.....8
6 Требования к измерениям, выполняемым БТПРМ.....10
7 Требования к методикам измерений.....13
8 Требования к средствам измерений.....14
9 Обеспечение качества измерений.....17
10 Метрологический надзор.....18
Приложение А (справочное) Основные физические величины, используемые при радиационном мониторинге.....19
Приложение Б (справочное) Перечень нормативных документов, применяемых при эксплуатации БТПРМ.....23
Библиография.....32

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Базовая территориальная
подсистема радиационного мониторинга Росгидромета
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
Основные положения

Дата введения – 2014-07-01

1 Область применения

1.1 Настоящий руководящий документ устанавливает основные положения обеспечения единства измерений базовой территориальной подсистемы радиационного мониторинга Росгидромета (далее – БТПРМ).

1.2 Настоящий руководящий документ предназначен для управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и их филиалов, научно-исследовательских учреждений Росгидромета и других подведомственных Росгидромету организаций, осуществляющих радиационный мониторинг компонентов природной среды.

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 2.610–2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 8.417–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 19.101–77 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов

ГОСТ 29074–91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования

ГОСТ Р 8.563–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методы (методики) измерений

ГОСТ Р 8.594–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение радиационного контроля. Основные положения

ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

МИ 2453–2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики радиационного контроля. Общие требования

ПР 50.2.006–94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

РД 52.04.567–2003 Положение о государственной наблюдательной сети

РД 52.14.28–2014 Правила разработки, утверждения, обновления и отмены нормативных документов Росгидромета

РД 52.14.642–2003 Текстовые документы. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению

РД 52.18.5–2012 Перечень нормативных документов

РД 52.18.595–96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды

РМГ 51–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения

Примечание – При пользовании настоящим руководящим документом 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 дополнений к нему – ежегодно издаваемым информационным указателям нормативных документов;

- рекомендаций по метрологии (МИ) и рекомендаций по межгосударственной стандартизации (РМГ) – по ежегодно издаваемому указателю нормативных документов в области метрологии по состоянию на 1 января текущего года.

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

3 Термины и определения

В настоящем руководящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **базовая территориальная подсистема радиационного мониторинга Росгидромета;** БТПРМ: территориальная ведомственная подсистема радиационного мониторинга и локальная система радиационного мониторинга радиационно опасных объектов, и система радиационного контроля других объектов, обеспечивающие на закреплённой территории основные виды радиационного мониторинга (мониторинг источников радиационного загрязнения, окружающей природной среды, радиационного воздействия на человека).

3.2 **единство измерений**: Состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы [1].

3.3 **естественная экологическая система**: Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществом и энергией.

Примечание – Функционирующие все вместе элементы образуют устойчивую целостность системы (экологическое равновесие).

3.4 **естественный радиационный фон**: Доза излучения, создаваемая космическим излучением и излучением природных радионуклидов, естественно распределённых в земле, воде, воздухе, других элементах биосферы, пищевых продуктах и организме человека [2].

3.5 **измерение**: Совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины [1].

3.6 **измерения ионизирующих излучений (радиационные измерения)**: Измерения величин и параметров, характеризующих источники (радиоактивные образцы) и поля ионизирующих излучений, а также радиационное облучение компонентов природной среды.

3.7 **ионизирующее излучение**: Излучение, которое создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков [2].

3.8 **компоненты природной среды**: Почвы, поверхностные и морские воды, атмосферный воздух, участвующие в обеспечении благоприятных условий для существования жизни на Земле.

3.9 **лаборатория радиационного контроля;** ЛРК: Обобщённое наименование измерительной и испытательной лабораторий (центров, служб, постов) или их подразделений, выполняющих радиационные измерения.

3.10 **методика (метод) измерений**: Совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности [1].

3.11 **обеспечение единства измерений радиационного мониторинга**: Деятельность, направленная на достижение и поддержание единства измерений в области радиационного мониторинга в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений.

3.12 **объёмная активность радионуклида в пробе атмосферного воздуха (воды), Бк/м^3**: Отношение активности радионуклида в пробе атмосферного воздуха (воды) к объёму пробы.

Примечание – В подразделениях Росгидромета объёмная активность радионуклидов определяется в пробах атмосферных аэрозолей и выпадений.

3.13 **окружающая среда**: Совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов [3].

3.14 **поверка средств измерений**: Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям [1].

3.15 **поверхностная активность радионуклида на исследуемой территории, Бк/м^2**: Отношение активности радионуклида на исследуемой территории к площади исследуемой территории.

3.16 **показатель точности измерений**: Установленная характеристика точности любого результата измерений, полученного при соблюдении требований и правил данной методики измерений.

3.17 **природно-антропогенный объект**: Природный объект, изменённый в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение [3].

3.18 **природный объект**: Естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства [3].

3.19 **прослеживаемость**: Свойство эталона единицы величины или средства измерений, заключающееся в документально подтверждённом

установлении их связи с государственным первичным эталоном соответствующей единицы величины посредством сличения эталонов единиц величин, поверки, калибровки средств измерений [1].

3.20 **радиационная обстановка**: Совокупность радиационных факторов, способных воздействовать в пространстве и во времени на функционирование (использование) объекта, вызывать облучение персонала, населения и окружающей среды.

3.21 **радиационно опасный объект**: Объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, хозяйственных объектов, а также компонентов природной среды.

3.22 **радиационный мониторинг**: Систематические долгосрочные наблюдения за радиоактивными природными и техногенными компонентами природной среды, обобщение и оценка результатов наблюдений, прогноз распространения аварийного радиоактивного загрязнения.

3.23 **радиоактивное загрязнение:** Присутствие радионуклидов на поверхности, внутри материала, в воздухе, в теле человека или в другом месте в количестве, превышающем уровни, обусловленные содержанием естественно распределённых природных радионуклидов и глобальным радиоактивным загрязнением окружающей среды.

3.24 **стандартный образец**: Образец вещества (материала) с установленными по результатам испытаний значениями одной и более величин, характеризующих состав или свойство этого вещества (материала) [1].

3.25 **техногенно изменённый радиационный фон**: Естественный радиационный фон, изменённый в результате деятельности человека [2].

3.26 **удельная активность радионуклида в пробе почвы**: Отношение активности радионуклида в пробе почвы к массе пробы почвы.

3.27 **фон (ионизирующего излучения)**: Ионизирующее излучение, состоящее из естественного радиационного фона и ионизирующего излучения посторонних источников излучения (РМГ 78–2005, статья 2.18).

3.28 **эффективная доза**: Величина воздействия ионизирующего излучения, используемая как мера риска возникновения отдалённых последствий облучения организма человека и отдельных его органов с учётом их радиочувствительности [2].

4 Общие положения

4.1 БТПРМ входит в состав Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки на территории Российской Федерации.

4.2 БТПРМ расположена на наблюдательной сети Росгидромета – по РД 52.04.567 и обеспечивают мониторинг:

- естественного радиационного фона;

- техногенно изменённого радиационного фона в районах расположения радиационно опасных объектов и потенциальных источников трансграничного переноса радионуклидов, а также на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие ядерных или радиационных аварий.

4.3 БТПРМ обеспечивает наблюдение за следующими параметрами радиоактивного загрязнения компонентов природной среды:

- объёмной активностью радионуклидов в атмосферных аэрозолях;

- поверхностной активностью радионуклидов в выпадениях из атмосферы;

- удельной активностью радионуклидов в почве;

- поверхностной активностью радионуклидов в почве;

- объёмной активностью радионуклидов в воде поверхностных водоёмов:

- удельной активностью радионуклидов в донных отложениях поверхностных водоёмов;

- удельной активностью радионуклидов в растительности;

- объёмной активностью радионуклидов в атмосферных осадках;

- мощностью дозы гамма - излучения.

4.4 Обеспечение единства измерений в рамках БТПРМ осуществляют в целях получения достоверной информации о радиационной обстановке в компонентах природной среды.

4.5 Измерения, производимые при осуществлении деятельности в области гидрометеорологии и охраны окружающей среды, входят в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений [1]. При этом предусматривается установление обязательных требований к измерениям, методикам измерений, используемым единицам величин, средствам измерений (СИ), эталонам.

4.6 Работы по обеспечению единства измерений в рамках БТПРМ финансируются из бюджета Российской Федерации.

4.7 Основные физические величины, используемые при радиационном мониторинге, приведены в приложении А.

4.8 Перечень нормативных документов, применяемых при эксплуатации БТПРМ, приведён в приложении Б.

5 Единицы величин, применяемые в БТПРМ

5.1 Результаты измерений в рамках БТПРМ выражают в единицах величин, установленных ГОСТ 8.417.

5.2 Основные единицы Международной системы единиц, применяемые в БТПРМ, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование величины	Наименование единицы величины	Обозначение единицы величины	
		международное	русское
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Термодинамическая температура	кельвин	K	К

5.3 Производные единицы Международной системы единиц, применяемые в БТПРМ, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование величины	Наименование единицы величины	Обозначение единицы величины	
		международное	русское
Площадь	квадратный метр	m^2	$м^2$
Объём	кубический метр	m^3	$м^3$
Давление	паскаль	Pa	Па
Температура Цельсия	градус Цельсия	°C	°С
Активность нуклида в радиоактивном источнике	беккерель	Bg	Бк
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грей	Gy	Гр
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	зиверт	Sv	Зв

5.4 Внесистемные единицы величин, допустимые к применению наравне с единицами Международной системы единиц и применяемые в БТПРМ, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование величины	Наименование единицы величины	Обозначение единицы величины	
		международное	русское
Время	минута час сутки	min h d	мин ч сут
Объём, вместимость	литр	l	л
Мощность экспозиционной дозы излучения	рентген в час	R/h	Р/ч

5.5 Поскольку на наблюдательной сети Росгидромета используются дозиметры и радиометры с отменёнными единицами величин, то следует иметь в виду следующие соотношения:

- 1 Гр = 115 Р;
- 1 Зв = 100 Р;
- 1 Бк/дм^3 = 27·10^{-12} Ки/дм^3.

Примечания

1 Соотношения приведены с точностью, достаточной для практики.

2 «Р» – русское обозначение единицы величины, именуемой «Рентген».

6 Требования к измерениям, выполняемым БТПРМ

Перечень измеряемых величин и метрологические требования к измерениям, выполняемым БТПРМ, приведенным в таблице 4, должны соответствовать перечню, утвержденному приказом Минприроды России [4].

Таблица 4

Измеряемая величина, компонент природной среды	Диапазон измерения	Предельная допустимая погрешность
Мощность дозы гамма-излучения, Зв/ч	От 5·10^{-8} до 10^{-1}	δ = ±(от 15 до 30) %

Продолжение таблицы 4

Измеряемая величина, компонент природной среды	Диапазон измерения	Предельная допустимая погрешность
Плотность выпадений радионуклидов из атмосферы на подстилающую поверхность за сутки, месяц, квартал, год		
Суммарная бета-активность радиоактивных атмосферных выпадений, Бк/м^2	От 0,4 до 10^6	δ = ±(от 15 до 30) %
Выпадения гамма-излучающих радионуклидов (гамма-спектрометрия), Бк/м^2·сут	От 0, 01 до 10^6	δ = ±(от 15 до 30) %
Выпадения бета-излучающих радионуклидов (изотопы стронция, радиоизотопный анализ), Бк/м^2·сут	От 0, 02 до 10^6	δ = ±(от 15 до 30) %
Удельная (объёмная) активность радионуклидов в пробах атмосферного воздуха		
Суммарная бета-активность радионуклидов, Бк/м^3	От 0,1 до 10^5	δ = ±(от 15 до 30) %
Активность гамма-излучающих радионуклидов (гамма-спектрометрия), Бк/м^3	От 10^{-7} до 10^5	δ = ±(от 15 до 30) % в диапазоне энергий от 50 кэВ до 3 МэВ
Активность бета-излучающих радионуклидов (изотопы стронция), Бк/м^3	От 10^{-8} до 10^5	δ = ±(от 15 до 30) %
Активность альфа-излучающих радионуклидов (изотопы плутония, радиоизотопный анализ), Бк/м^3	От 10^{-9} до 10^5	δ = ±(от 15 до 30) %
Удельная (объёмная) активность радионуклидов в пробах поверхностных и морских вод, в снеге (пробы талой воды)		
Суммарная альфа-активность, Бк/кг	От 0,01 до 10^5	δ = ±(от 15 до 40) %
Суммарная бета-активность, Бк/кг	От 0,1 до 10^6	δ = ±(от 15 до 40) %
Активность гамма-излучающих радионуклидов, Бк/кг	От $2\cdot10^{-3}$ до 10^6	δ = ±(от 15 до 40) %
Активность бета-излучающих радионуклидов (изотопы стронция), Бк/кг	От 10^{-3} до 10^6	δ = ±(от 15 до 40) %

Окончание таблицы 4

Активность альфа-излучающих радионуклидов (изотопы плутония), Бк/кг	От 10^{-4} до 10^{5}	δ = ±(от 15 до 50) %
Активность трития (включая осадки), Бк/кг	От 1,1 до 10^{6}	δ = ±(от 2 до 30) %
Удельная (объёмная) активность радионуклидов в пробах почв и донных отложений		
Активность гамма-излучающих радионуклидов, Бк/кг	От 0,2 до 10^{6}	δ = ±(от 15 до 40) %
Активность бета-излучающих радионуклидов (изотопы стронция), Бк/кг	От 0,1 до 10^{6}	δ = ±(от 15 до 40) %
Активность альфа-излучающих радионуклидов (изотопы плутония), Бк/кг	От 0,2 до 10^{5}	δ = ±(от 15 до 50) %
Удельная (объёмная) активность радионуклидов в пробах наземной и водной биот (на 1 кг сырой массы)		
Активность гамма-излучающих радионуклидов, Бк/кг	От 0,2 до 10^{6}	δ = ±(от 20 до 50) %
Активность бета-излучающих радионуклидов (изотопы стронция), Бк/кг	От 0,2 до 10^{6}	δ = ±(от 20 до 50) %
Активность альфа-излучающих радионуклидов (изотопы плутония), Бк/кг	От 0,2 до 10^{5}	δ = ±(от 20 до 50) %
Сопутствующие измерения		
Измерение массы вещества, г	От 10^{-6} до 10 000	δ = ±(от 1 до 5) %
Измерение объёма пробы, $м^3$	От 10^{-6} до 10^{6}	δ = ±5 %
Измерение времени, с	От 1 до $3 \cdot 10^{6}$	δ = ±(от 2 до 10) %
Измерение температуры атмосферного воздуха, °С	От минус 50 до 60	δ = ±0,5 %
Измерение влажности атмосферного воздуха, %	От 10 до 98	δ = ±(от 2 до 10) %
Измерение давления атмосферного воздуха, гПа	От 600 до 1 100	δ = ±0,3 гПа
Измерение скорости ветра V, м/с	От 0,6 до 60	δ = ±(0,3 + 0,05 V)
Измерение направления ветра, градус	От 0° до 360°	δ = ±10°

7 Требования к методикам измерений

7.1 Объектами радиационного мониторинга являются компоненты природной среды: атмосферный воздух, почвы, поверхностная и морская воды.

7.2 Для методик измерений устанавливаются требования с учётом метрологических требований к измерениям, указанных в таблице 4.

7.3 По установившейся практике (национальной и международной) результаты наблюдений получают с использованием следующих видов нормативных документов:

- методики измерений;
- наставления гидрометеорологическим станциям и постам (далее – наставления).

7.4 Методика измерений согласно ГОСТ Р 8.563 должна регламентировать:

- метод и СИ контролируемого параметра;
- метрологические характеристики методики измерений;
- подготовительные процедуры, включая подготовку СИ и проб, причём следует при необходимости давать ссылку на наставления (в части отбора проб);
- процедуру выполнения измерений;
- обработку результатов, включая необходимые справочные данные;
- форму представления результатов измерений;
- процедуры оперативного контроля качества измерений.

7.5 Методику измерений оформляют с учётом требований ГОСТ Р 8.563, МИ 2453, РД 52.14.28 и РД 52.14.642.

7.6 Методики измерений подлежат метрологической аттестации по ГОСТ Р 8.563 и МИ 2453, которую могут проводить аккредитованные организации Росстандарта, а также аккредитованная метрологическая служба Росгидромета.

7.7 Наставления регламентируют:

- общие требования к метрологическим характеристикам используемых СИ;

- требования к месту проведения наблюдений;

- продолжительность и периодичность измерений;

- процедуры формирования представительных проб;

- процедуры обработки, архивации результатов измерений;

- правила кодирования и передачи результатов наблюдений в центры сбора информации;

- другие методологические вопросы с учётом задач постов и станций наблюдений.

7.8 Методики измерений и наставления, оформленные в статусе нормативного документа Росгидромета, утверждает Руководитель (заместитель Руководителя) Росгидромета.

7.9 Информация об утверждённых в установленном порядке методиках измерений и наставлениях поступает в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений Росстандарта, а также включается в РД 52.18.595 и РД 52.18.5.

8 Требования к средствам измерений

8.1 Общие требования

СИ, используемые при радиационном мониторинге в рамках БТПРМ, должны удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать требованиям ГОСТ 29074;

- должны быть включены в Государственный реестр средств измерений;

- обеспечивать измерение величин в диапазоне и с погрешностью согласно таблице 4;

- по условиям эксплуатации сохранять свои метрологические характеристики в диапазоне температур от минус 40 °С до 50 °С (для СИ, используемых в полевых условиях).

8.2 Требования к поставке средств измерений

8.2.1 В заявке на поставку СИ следует указывать, что СИ предназначены для использования в области гидрометеорологии и охраны окружающей среды, на которую распространяется сфера государственного регулирования по обеспечению единства измерений, т.е. они должны быть включены в Государственный реестр средств измерений.

8.2.2 В комплект поставки, кроме самого СИ, должны включаться:

- руководство по эксплуатации – по ГОСТ 2.610;
- формуляр (паспорт) – по ГОСТ 2.610;
- методика измерений – по ГОСТ Р 8.563;
- методика поверки – по РМГ 51;
- программа (программный комплекс) на носителе данных и соответствующая эксплуатационная документация – по ГОСТ 19.101;
- свидетельство о поверке СИ со сроком действия не менее 0,8 установленного межповерочного интервала.

Примечание – Методика измерений и методика поверки могут быть оформлены в виде разделов в руководстве по эксплуатации СИ.

8.2.3 Рекомендуется одновременно с приобретением СИ приобрести государственные стандартные образцы для калибровки и проверки метрологических характеристик СИ.

8.2.4 При рассмотрении предложений по поставке СИ, при прочих равных условиях, следует отдавать предпочтение поставщикам СИ, методика поверки которых обеспечивает проведение процедур поверки на месте эксплуатации СИ (т.е. без демонтажа СИ из БТПРМ).

8.3 Организация поверки СИ

8.3.1 СИ, входящие в состав БТПРМ, подлежат первичной (после ремонта, хранения) и периодической поверкам в соответствии с установленными межповерочными интервалами для каждого типа СИ.

8.3.2 Поверке подлежат следующие виды СИ:

- дозиметры;
- дозиметры-радиометры;
- радиометры;
- альфа-, бета-, гамма-спектрометры;
- источники излучения (стандартные образцы);
- измерители расхода и объёма;
- измерители температуры и атмосферного давления;
- другие СИ, предусмотренные в методике измерений.

8.3.3 Метрологические службы организаций и учреждений Росгидромета после приобретения СИ производят следующие действия:

- ставят на материальный учёт в порядке, установленном в организации - пользователе;
- разрабатывают и согласовывают с территориальными органами Росстандарта ежегодные графики поверки СИ в соответствии с ПР 50.2.006;
- организуют поверку СИ с привлечением любой аккредитованной метрологической службой на право поверки СИ, используемых в БТПРМ;
- проверяют соответствие свидетельств о поверке СИ требованиям ГОСТ Р 8.594 (разделы 6 и 7).

8.3.4 При отсутствии возможности поверки СИ, входящих в состав БТПРМ, организация может обращаться в метрологическую службу ФГБУ «НПО «Тайфун», которая аккредитована на право поверки ряда СИ БТПРМ.

9 Обеспечение качества измерений

9.1 Для проверки стабильности метрологических характеристик СИ в интервале между поверками СИ с интервалом 1 раз в месяц проводят параллельные измерения в одной точке 2-однотипными или 3-однотипными СИ (для дозиметров).

Для контроля можно использовать государственные стандартные образцы. Измерения проводят наблюдатели.

9.2 Для обеспечения качества измерений лаборатория радиационного контроля (ЛРК) должна иметь:

- систему регистрации результатов измерений, обеспечивающую их хранение и возможность прослеживаемости, проверки и корректировки;

- средства контроля состояния СИ (контрольные источники ионизирующего излучения, меры активности и др.);

- свод правил и процедур по контролю и обеспечению качества измерений, оформленных с учётом требований ГОСТ ИСО/МЭК 17025 в виде «Руководства по качеству», утверждённого руководителем ЛРК;

- официально назначенное лицо, ответственное за выполнение работ по метрологическому обеспечению и контролю качества измерений.

9.3 Процедура экспериментальной проверки качества измерений в ЛРК включает:

- контроль фоновых показаний СИ;

- проверку заданных в нормативных документах контрольных параметров СИ с помощью стандартных образцов;

- периодическое повторение измерений с фиксированными (реперными) образцами (пробами) или в хорошо воспроизводимых радиационных условиях;

- сравнительные измерения для одного объекта измерения с помощью различных СИ;

- шифрованные измерения, организуемые руководителем ЛРК;

- участие во внешних (межлабораторных) сличениях.

Официальным подтверждением комплексного решения вопросов метрологического обеспечения радиационных измерений является аккредитация ЛРК Росаккредитацией в соответствии с [1].

9.4 Научно-исследовательские учреждения Росгидромета регулярно проводят контроль качества измерений на наблюдательной сети путём:

- проведения методических инспекций сетевых ЛРК, станций и постов;

- организации межлабораторных сравнительных измерений с участием ЛРК;

- выпуска регулярных обзоров о состоянии наблюдений в рамках БТПРМ.

9.5 Ответственность за обеспечение единства измерений БТПРМ возложена на ФГБУ «НПО «Тайфун».

10 Метрологический надзор

10.1 Ведомственный метрологический надзор по обеспечению единства измерений БТПРМ осуществляется за:

- соблюдением обязательных требований в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к измерениям, СИ, государственным стандартным образцам;

- наличием и соблюдением требований аттестованных методик измерений и соблюдений требований наставлений.

Надзор осуществляют метрологические службы организаций и учреждений Росгидромета в соответствии с положением [5].

10.2 Федеральный государственный метрологический надзор осуществляют уполномоченные организации Росстандарта.

Приложение А
(справочное)

Основные физические величины, используемые при радиационном мониторинге

А.1 Флюенс ионизирующих частиц Φ, $см^{-2}$ – отношение числа ионизирующих частиц dN, проникших в элементарную сферу, к площади поперечного сечения dS этой сферы

$$\Phi = dN / dS. \qquad (А.1)$$

А.2 Плотность потока частиц φ, $с^{-1} \cdot см^{-2}$ – отношение числа частиц dN, проникающих в элементарную сферу за интервал времени dt, к площади центрального сечения dS этой сферы и интервалу времени

$$\varphi = d^2N / (dS \cdot dt) = d\Phi / dt\,. \qquad (А.2)$$

Примечание – Данную величину используют для характеристики поля излучения в точке пространства (вещества).

А.3 Активность радионуклида в источнике A, Бк – отношение числа спонтанных ядерных превращений радионуклида dN из данного энергетического состояния, происходящих в источнике (образце) за интервал времени dt, к этому интервалу времени

$$A = dN / dt\,. \qquad (А.3)$$

А .4 Удельная активность радионуклида в источнике A_m, Бк/кг (Бк/г) – отношение активности радионуклида A в источнике (образце) к массе m источника

$$A_m = A / m\,. \qquad (А.4)$$

А.5 Объёмная активность радионуклида в источнике A_V, $Бк/м^3$ (Бк/л) – отношение активности радионуклида A в источнике (образце) к объёму V источника

$$A_V = A / V. \qquad (А.5)$$

А.6 Поверхностная активность радионуклида в источнике A_S, $Бк/м^2$ ($Бк/см^2$) – отношение активности радионуклида A в источнике (образце),

распределённого преимущественно на поверхности источника, к площади S этой поверхности

$$A_S = A / S. \qquad (A.6)$$

Примечание – Данную величину в радиационном контроле используют для характеристики радиоактивного загрязнения поверхностей объектов. Для этих целей используют также величину φ_S – плотность потока ионизирующих частиц с поверхности образца [част./(с·см^2), част./(мин·см^2)].

А.7 Суммарная (общая) альфа- или бета-активность радионуклидов в источнике A_Σ, Бк (используют условно) – сумма отношений числа dN_Σ альфа- или бета-частиц, испускаемых всеми радионуклидами в источнике (образце) за интервал времени dt, к этому интервалу времени

$$A_\Sigma = dN_\Sigma / dt\,. \qquad (A.7)$$

Примечание – При наличии различных видов i радионуклидов в источнике

$$A_\Sigma = \Sigma\, A_i \eta_i, \qquad (A.8)$$

где A_i – активность i-го радионуклида в источнике;

η_i - абсолютная интенсивность (эмиссия) частиц соответствующего вида при распаде i-го радионуклида.

А.8 Эффективная активность радионуклидов в источнике $A_{эф}$, Бк – сумма активностей A_i отдельных радионуклидов в источнике (образце) с взвешивающими коэффициентами C_i, учитывающими те или иные эффекты воздействия радионуклидов

$$A_{эф} = \Sigma\, C_i A_i\,. \qquad (A.9)$$

Примеры

1 Эффективная удельная активность строительных материалов.

2 Эквивалентная равновесная объёмная активность радона.

А.9 Поглощенная доза ионизирующего излучения D, Гр – отношение средней энергии $d\bar{E}$, переданной ионизирующим излучением веществу в элементарном объёме, к массе dm вещества в этом объёме

$$D = d\bar{E} / dm\,. \qquad (A.10)$$

А.10 Керма K, Гр – отношение суммы начальных кинетических энергий dE_K всех заряженных частиц, образовавшихся под действием косвенно

ионизирующего излучения в элементарном объёме вещества, к массе dm вещества в этом объёме

$$K = dE_K / dm. \quad (A.11)$$

А.11 Мощность дозы $\dot{D}$ (кермы $\dot{K}$) – доза (керма) излучения, создаваемая за единицу времени (секунду, минуту, час)

$$\dot{D} = dD / dt, \quad (A.12)$$

$$\dot{K} = dK / dt. \quad (A.13)$$

А.12 Эквивалент дозы H, Зв – произведение поглощённой дозы D в элементе объёма биологической ткани стандартного состава в данной точке на средний коэффициент качества излучения $\hat{g}$, воздействующего на биологическую ткань в данной точке

$$H = \hat{g}D. \quad (A.14)$$

Примечание – При наличии различных видов излучения i

$$H = \sum_i \hat{g}_i D_i. \quad (A.15)$$

А.13 Амбиентный эквивалент дозы (амбиентная доза) $H^*(d)$, Зв – эквивалент дозы, который был бы создан в шаровом фантоме Международной комиссии по радиационным измерениям (шар диаметром 30 см из тканеэквивалентного материала плотностью 1 г/см^3) на глубине d, мм, от поверхности по диаметру, параллельному направлению излучения, в поле излучения, идентичном рассматриваемому по составу, флюенсу и энергетическому распределению, но мононаправленном и однородном.

Примечание – Данную величину используют в качестве операционной величины для характеристики поля излучения в точке, совпадающей с центром шарового фантома.

А.14 Индивидуальный эквивалент дозы (индивидуальная доза) $H_p(d)$, Зв – эквивалент дозы в мягкой биологической ткани, определяемый на глубине d, мм, под рассматриваемой точкой на теле человека.

Примечание – Данную величину используют в качестве операционной для индивидуальной дозиметрии.

А.15 Эквивалентная доза в органе или ткани H_T, Зв – произведение поглощённой дозы в органе или ткани D_T на соответствующий взвешивающий коэффициент W для данного вида излучения

$$H_T = W D_T . \qquad \text{(А.16)}$$

Примечание – При наличии различных видов излучения i, отличающихся взвешивающими коэффициентами, эквивалентная доза определяется как сумма эквивалентных доз для этих видов излучения

$$H_T = \sum_i W_i D_{T_i}. \qquad \text{(А.17)}$$

А.16 Эффективная доза E, Зв – величина, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения человека, рассчитываемая как сумма произведений эквивалентных доз в органах H_T на соответствующие взвешивающие коэффициенты W_T для этих органов

$$E = \sum_T W_T H_T. \qquad \text{(А.18)}$$

Приложение Б
(справочное)

Перечень нормативных документов, применяемых при эксплуатации БТПРМ

Б.1 Основополагающие документы

ГОСТ 4.59–79 Система показателей качества продукции. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей

ГОСТ 8.417–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 8.496–83 Государственная система обеспечения единства измерений. Радиационная безопасность. Коэффициент качества ионизирующих излучений

ГОСТ 12.4.217–2001 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты от радиоактивных веществ и ионизирующих излучений. Требования и методы испытаний

ГОСТ 14105–76 Детекторы ионизирующих излучений. Термины и определения

ГОСТ 14337–78 Средства измерений ионизирующих излучений. Термины и определения

ГОСТ 14642–69 Узлы, блоки и устройства функциональные аппаратуры для измерений ионизирующих излучений. Термины и определения

ГОСТ 18177–81 Детекторы ионизирующих излучений полупроводниковые. Термины и определения.

ГОСТ 25504–82 Источники ионизирующего излучения радионуклидные закрытые. Термины и определения

ГОСТ 27451–87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия

ГОСТ 27452–87 Аппаратура контроля радиационной безопасности на атомных станциях. Общие технические требования

ГОСТ 29074–91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования

ГОСТ Р 8.594–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение радиационного контроля. Основные положения

ГОСТ Р 51963–2002 Растворы радионуклидов эталонные и источники ионизирующего излучения радионуклидные эталонные. Содержание свидетельства о поверке

ГОСТ Р 52118–2003 Стандартные образцы ядерных материалов для радиационных мониторов. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52241–2006 Источники ионизирующего излучения радионуклидные закрытые. Классы прочности и методы испытаний

Б.2 Государственные поверочные схемы

Б.2.1 Межгосударственные стандарты (ГОСТ)

ГОСТ 8.031–82 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений потока и плотности потока нейтронов

ГОСТ 8.033–96 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников

ГОСТ 8.034–82 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений

ГОСТ 8.035–82 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений поглощённой дозы и мощности поглощённой дозы бета-излучения

ГОСТ 8.036–74 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений массы радия

ГОСТ 8.039–79 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений активности нуклидов в бета-активных газах

ГОСТ 8.070–96 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощённой и эквивалентной доз и мощности поглощённой и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений

ГОСТ 8.090–79 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей

ГОСТ 8.105–80 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плотности потока и флюенса нейтронов на ядерно-физических установках

ГОСТ 8.203–76 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений поглощённой дозы рентгеновского излучения с максимальной энергией фотонов от 3 до 9 фДж (от 20 до 60 кэВ)

ГОСТ 8.347–79 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений мощности, поглощённой и эквивалентной дозы нейтронного излучения

ГОСТ 8.473–82 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, средней мощности экспозиционной дозы, среднего потока и средней плотности потока энергии импульсного рентгеновского излучения

ГОСТ 8.576–2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений потока электронов, плотности потока электронов и флюенса (переноса) электронов,

потока энергии, плотности потока энергии и флюенса (переноса) энергии электронного и тормозного излучений

Б.2.2 Рекомендации по метрологии (МИ)

МИ 2261–93 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений внешнего гамма-излучения данной анергии (активности) в диапазоне энергий 60...3500 кэВ

Б.3 Методики измерений

Б.3.1 Межгосударственные стандарты (ГОСТ)

ГОСТ 8.483–83 Государственная система обеспечения единства измерений. Источники нейтронные на ядерно-физических установках образцовые. Основные положения и методика аттестации

Б.3.2 Руководящие документы (РД)

РД 50-691–89 Государственная система обеспечения единства измерений. Поглощенные дозы фотонного (1–50 МэВ) и электронного (5–50 МэВ) излучений в лучевой терапии. Методы определения

Б.3.3 Рекомендации по метрологии (МИ)

МИ 1475–86 Государственная система обеспечения единства измерений. Установки радиоизотопные. Методика метрологической аттестации по мощности поглощённой дозы поглощённого излучения

МИ 1621–87 Государственная система обеспечения единства измерений. Каналы измерительные мощности экспозиционной дозы гамма-излучения аппаратурного комплекса АКРБ–06. Методика аттестации

МИ 1623–87 Государственная система обеспечения единства измерений. Каналы измерительные объёмной активности жидкости аппаратурного комплекса АКРБ–06. Методика аттестации

МИ 1931–88 Государственная система обеспечения единства измерений. Нейтронные поля для радиационных испытаний аппаратуры. Методика организации и выполнения измерений характеристик облучаемого объекта

МИ 2172–91 Государственная система обеспечения единства измерений. Содержание и пространственное распределение урана в образцах. Методика выполнения измерений

МИ 2208–92 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители изменения поверхностной плотности радиоизотопные. Методика построения градуировочной характеристики на основе использования эквивалентных и натурных мер

МИ 2213–92 Государственная система обеспечения единства измерений. Чувствительность дозиметров фотонного ионизирующего излучения к бета-излучению. Методика выполнения измерений

МИ 2491–98 Государственная система обеспечения единства измерений. Содержание цезия-137 и стронция-90 в древесине, отпускаемой на корню. Методика выполнения измерений

Б.4 Методики поверки

Б.4.1 Межгосударственные стандарты (ГОСТ)

ГОСТ 8.013–72 Государственная система обеспечения единства измерений. Дозиметры индивидуальные конденсаторные. Методы и средства поверки

ГОСТ 8.040–84 Государственная система обеспечения единства измерений. Радиометры загрязнённости поверхностей бета-активными веществами. Методика поверки

ГОСТ 8.041–84 Государственная система обеспечения единства измерений. Радиометры загрязнённости поверхностей альфа-активными веществами. Методика поверки

ГОСТ 8.087–2000 ГСИ. Установки дозиметрические рентгеновского и гамма-излучений эталонные. Методика поверки по мощности экспозиционной дозы и мощности кермы в воздухе

ГОСТ 8.521–84 Государственная система обеспечения единства измерений. Установки поверочные нейтронного излучения. Методика поверки

ГОСТ 8.526–85 Государственная система обеспечения единства измерений. Радиометры естественных радиоактивных аэрозолей. Методика поверки

ГОСТ 8.529–85 Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений объёмной активности парообразного йода-131. Методика поверки

ГОСТ 8.581–2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Источники альфа-излучения радиометрические эталонные. Методика поверки

ГОСТ 8.582–2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Источники бета-излучения радиометрические эталонные. Методика поверки

Б.4.2. Национальные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р)

ГОСТ Р 8.693–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений объёмной активности искусственных радиоактивных аэрозолей. Методика поверки

Б.4.3 Руководящие документы (РД)

РД 50-373–82 Растворы радия-226 2-го разряда образцовые. Методы и средства поверки

РД 50-427–83 Меры потока и плотности потока нейтронного излучения. Методы и средства поверки

РД 50-444–83 Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной, поглощённой и эквивалентной дозы излучения термолюминесцентные. Методы и средства поверки

РД 50-457–84 Источники гамма-излучения из радия-226 радиометрические образцовые и рабочие. Методика поверки

РД 50-458–84 Дозиметры нейтронного излучения. Методы и средства поверки

РД 50-465–84 Источники гамма-излучения из кобальта-60 и цезия-137 радиометрические образцовые. Методика поверки

РД 50-525–84 Приборы дозиметрические для измерений экспозиционной дозы и средней мощности экспозиционной дозы импульсного фотонного излучения с энергией фотонов от 8 до 480 фДж (от 50 до 3000 кэВ). Методика поверки

Б.4.4 Рекомендации по метрологии (МИ)

МИ 86–76 Государственная система обеспечения единства измерений. Методика поверки войсковых дозиметрических приборов в полевых условиях

МИ 1135–86 Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы фотонного излучения. Методика поверки

МИ 1136–86 Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений потока, плотности потока и переноса (флюенса) энергии фотонного и электронного излучений. Методика поверки

МИ 1622–87 Государственная система обеспечения единства измерений. Каналы измерительные мощности экспозиционной дозы гамма-излучения аппаратурного комплекса АКРБ–06. Методика поверки

МИ 1624–87 Государственная система обеспечения единства измерений. Каналы измерительные объёмной активности жидкости аппаратурного комплекса АКРБ–06. Методика поверки

МИ 1684–87 Государственная система обеспечения единства измерений. Спектрометры рентгеновские многоканальные СРМ–25. Методика поверки

МИ 1774–87 Государственная система обеспечения единства измерений. Источники бета-излучения плоские дозиметрические образцовые и рабочие. Методика поверки

МИ 1788–87 Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы, поглощённой дозы и мощности поглощённой дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки

МИ 1798–87 Государственная система обеспечения единства измерений. Альфа-спектрометры с полупроводниковыми детекторами. Методика поверки

МИ 1870–88 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерительные каналы мощности экспозиционной дозы гамма-излучения аппаратуры АКРБ–3. Методика аттестации и поверки

МИ 1871–88 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерительные каналы объёмной активности радионуклидов в жидкости аппаратуры АКРБ–03. Методика аттестации и поверки

МИ 1910–88 Государственная система обеспечения единства измерений. Дозиметры поглощённой дозы (мощности поглощённой дозы) и эквивалентной дозы (мощности эквивалентной дозы) гамма-излучения. Методика поверки

МИ 1911–88 Государственная система обеспечения единства измерений. Дозиметры поглощённой дозы (мощности поглощённой дозы) и эквивалентной дозы (мощности эквивалентной дозы) бета-излучения. Методика поверки

МИ 1916–88 Государственная система обеспечения единства измерений. Гамма-спектрометры с полупроводниковыми детекторами. Методика поверки

МИ 1986–89 Государственная система обеспечения единства измерений. Источники гамма-излучения – меры мощности экспозиционной дозы (мощности кермы в воздухе). Методика поверки

МИ 2011–89 Государственная система обеспечения единства измерений. Дозиметры гамма-нейтронного излучения ионизационные. Методика поверки

МИ 2050–90 Государственная система обеспечения единства измерений. Установки поверочные поглощённой и эквивалентной дозы фотонного излучения. Методика метрологической аттестации и поверки

МИ 2134–91 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители полевой эквивалентной дозы и мощности полевой эквивалентной дозы нейтронного излучения. Методика поверки

МИ 2410–97 Государственная система обеспечения единства измерений. Радиометры объёмной активности радона. Методика поверки

МИ 2513–99 Государственная система обеспечения единства измерений. Радиометры нейтронов. Методика поверки на установках типа УКПН (КИС НРД МБМ)

МИ 2946–05 Государственная система обеспечения единства измерений. Установки радиационные с радионуклидными источниками излучения. Методика аттестации по мощности поглощения дозы

Библиография

[1] Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ

[2] Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ

[3] Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ

[4] Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений (утверждён приказом Минприроды России от 07.12.2012 № 425, зарегистрирован в Минюсте России от 12.02.2013 № 27026)

[5] Положение о Метрологической службе Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (утверждено приказом Росгидромета от 27.12.2012 № 819)

Ключевые слова: базовая территориальная подсистема радиационного мониторинга Росгидромета, БТПРМ, наблюдательная сеть Росгидромета, мониторинг параметров радиоактивного загрязнения компонентов природной среды, перечень измеряемых величин, метрологические требования к измерению величин

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер страницы				Номер документа (ОРН)	Подпись	Дата	
	измененной	замененной	новой	аннулированной			внесения изм.	введения изм.

Подписано к печати 17.07.2014. Формат 60×84/16.
Печать офсетная. Печ. л. 2,3. Тираж 230 экз. Заказ № 17.
Отпечатано в ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», г. Обнинск, ул. Королёва, 6.

gost.e-ecolog.ru