
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
*(проект
первая редакция)*

Радиационный контроль
**ВНУТРИЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва
Стандартинформ
2015

Предисловие

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «НТЦ Амплитуда» (ООО «НТЦ Амплитуда»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 322 «Атомная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ 2016 г. №

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0-2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе "Национальные стандарты", а официальный текст изменений и поправок - в ежемесячном информационном указателе "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты". Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (www.gost.ru).

© Стандартиформ, 20...

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Содержание

1. Область применения	1
2. Нормативные ссылки	1
3. Определения и сокращения	2
4. Общие положения	5
5. Сохраняемые образцы	8
6. Измерения контрольного источника	9
7. Измерения фоновго образца	10
8. Измерения аттестованного сохраняемого образца	11

Введение

Состояние готовности средства измерений к выполнению измерений устанавливается и/или подтверждается посредством выполнения контрольных измерений. Состав и регламент выполнения контрольных измерений зависит как от метода измерений, реализуемого конкретным средством измерения, так и от задач, решаемых лабораторией.

В стандарте определен набор методов используемых для контроля работоспособности средств измерений активности.

Состав и регламент выполнения действий, необходимых для подготовки радиометрических СИ к измерениям и подтверждения их работоспособности, определяется производителем СИ или разработчиком методики выполнения измерений. Система менеджмента качества в лаборатории помимо рекомендаций производителя СИ может включать в себя дополнительные контрольные измерения, ориентированные на подтверждение исправности средства измерений в тех режимах, в которых оно используется в лаборатории. Такие измерения позволяют оперативно обнаружить значимые изменения характеристик средства измерений или внешних условий и своевременно выполнить необходимые корректирующие действия.

Критерии, на основании которых в стандарте принимается решение о необходимости корректирующих действий, определены для доверительной вероятности 0.99.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Радиационный контроль**ВНУТРИЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Radiation control.
Internal quality control of measurements.

Дата введения -

1 Область применения

В настоящем стандарте определены измерительные процедуры, периодически выполняемые измерительными лабораториями с целью оперативного подтверждения готовности радиометрического оборудования к выполнению измерений. Область применения стандарта ограничивается измерениями активности, удельной или объемной активности, суммарной активности и других производных от активности величин.

Стандарт ориентирован на использование измерительными лабораториями при разработке программ внутрилабораторного контроля качества измерений и разработчиками средств измерений.

Приведенные в стандарте критерии ориентированы на выявление возможных значимых изменений характеристик средств измерений или внешних условий в межповерочный период.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 8.638-2013 ГСИ. Метрологическое обеспечение радиационного контроля. Основные положения

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 8.638-2013, РМГ 29-2013, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

метрологическая исправность (средства измерений): Состояние средства измерений, при котором все его нормируемые метрологические характеристики соответствуют установленным требованиям.

[ГОСТ Р 8.820-2013, пункт 7.47]

3.1.2 **контрольные измерения:** Измерения, проводимые с целью оперативной оценки состояния СИ и обеспечения его готовности для решения текущих измерительных задач.

3.1.3 **контрольная величина:** Величина, значение которой определяется в результате контрольных измерений.

3.1.4

неопределенность измерений: Неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние значений величины, приписываемых измеряемой величине на основании измерительной информации.

[РМГ 29-2013, пункт 5.34]

3.1.5

среднее квадратическое отклонение; стандартное отклонение : Параметр функции распределения измеренных значений или показаний, характеризующий их

рассеивание и равный положительному корню квадратному из дисперсии этого распределения.

Примечание: Оценкой среднего квадратического отклонения является выборочное стандартное отклонение, определяемое по формуле

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (X_k - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (1)$$

Где: X_k – k-е измеренное значение или показание в ряду из n значений;

\bar{X} - среднее арифметическое из n измеренных значений или показаний.

[РМГ 29-2013, пункт 5.18]

3.1.6

опорное значение: значение величины, которое используют в качестве основы для сопоставления со значениями величин того же рода.

[РМГ 29-2013, пункт 5.3]

Примечание : в стандарте опорное значение измеряемой величины используется как назначенная характеристика аттестованного сохраняемого образца, отличие значения которой от истинного значения величины характеризуется расширенной ($k=2$) неопределенностью опорного значения.

3.1.7

погрешность (результата измерения): Разность между измеренным значением величины и опорным значением величины.

[РМГ 29-2013, пункт 5.16]

3.1.8 предел действия: Установленное предельное значение, при превышении которого погрешностью измерения контрольной величины предусмотрено выполнение корректирующих действий.

3.1.9

систематическая погрешность (измерения): Составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или же закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины.

[РМГ 29-2013, пункт 5.19]

3.1.10

доверительные границы (погрешности измерения): Верхняя и нижняя границы интервала, внутри которого с заданной вероятностью находится значение погрешности измерений.

[РМГ 29-2013, пункт 5.21]

Примечание: в стандарте также используется термин **доверительная граница (погрешности измерения):** неотрицательное значение, равное половине ширины интервала, внутри которого с заданной вероятностью 95% находится значение погрешности измерений.

3.1.11 оценка доверительной границы погрешности измерения; расширенная ($k=2$) неопределенность измерения: характеристика точности результата измерения, индицируемая средством измерения или рассчитанная на основании методики выполнения измерений, и соответствующая половине ширины интервала, внутри которого с вероятностью 95 % находится значение измеряемой величины.

Примечания:

1. Термин используется для обозначения значения, которое было рассчитано средством измерения в качестве характеристики точности результата измерения. Факт соответствия этого значения характеристикам распределения наблюдаемых результатов измерения является одним из критериев метрологической исправности средства измерения.
2. Большинство средств измерений и методик выполнения измерений в качестве характеристики точности результата измерения используют расширенную неопределенность ($k=2$).

3.1.12

Чувствительность (средства измерений): Отношение изменения показаний средства измерения к вызывающему его изменению измеряемой величины.
[РМГ 29-2013, пункт 7.39]

Примечание: в радиометрии чувствительность представляет собой отношение изменения скорости счета импульсов в заданном энергетическом диапазоне или в каналах анализатора импульсов к вызывающему его изменению активности (удельной активности).

3.1.13

фоновое показание: Показание при условии, что представляющая интерес измеряемая величина не вносит вклад в это показание.
[РМГ 29-2013, пункт 7.24]

3.1.14

погрешность нуля: Погрешность средства измерений в контрольной точке, когда заданное значение измеряемой величины равно нулю.
[РМГ 29-2013, пункт 7.18]

3.1.15

смещение нуля: Систематическая погрешность средства измерений, когда значение измеряемой величины равно нулю.

3.1.16

совокупные измерения: Проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин определяют путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях.
[РМГ 29-2013, пункт 4.21]

3.1.17

диапазон измерений; рабочий диапазон: Множество значений величин одного рода, которые могут быть измерены данным средством измерений или измерительной системой с указанными инструментальной неопределенностью или указанными показателями точности при определенных условиях.

[РМГ 29-2013, пункт 7.34]

3.1.18

диапазон принятия решений: диапазон значений измеряемой величины, в котором значение результата измерений влияет на принимаемое на основании результата измерения управляющее решение.

Примечание: для измерений, выполняемых с целью сравнения измеряемой величины с контрольными уровнями и/или нормативами, а также классификации объекта контроля, диапазон принятия решений охватывает значения всех установленных контрольных уровней и нормативов.

3.1.19

диапазон возможных значений измеряемой величины: диапазон значений, которые может принимать измеряемая величина согласно определению.

Примечание: диапазоном возможных значений активности является интервал от нуля до бесконечности.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

СИ – средство измерения;

МИ – методика (метод) измерений;

МВИ – методика выполнения измерений;

МСИ – межлабораторные сличительные испытания;

R - результат измерения контрольной величины;

R_i - результат измерения контрольной величины, полученный в i -м измерении;

R_0 – опорное значение контрольной величины;

$\langle R \rangle$ - среднее арифметическое значение результата для серии измерений;

n – количество измерений в серии;

$U(R_0)$ - расширенная ($k=2$) неопределенность опорного значения контрольной величины;

$U(R)$ - расширенная ($k=2$) неопределенность результата измерения контрольной величины;

ΔR - предел погрешности измерения контрольной величины.

4 Общие положения

4.1 Метрологическая исправность СИ в течение межповерочного интервала подтверждается выполнением контрольных измерений.

В случае использования СИ для прямых измерений состав и порядок выполнения данных процедур определяется разработчиком СИ и приводится в руководстве по эксплуатации.

В случае использования СИ для косвенных измерений состав и порядок выполнения данных процедур определяется в МВИ.

Регламент выполнения контрольных измерений в лаборатории может быть шире предусмотренных разработчиком СИ или МВИ процедур контроля и должен учитывать как рекомендации разработчика, так и специфику задач, решаемых лабораторией.

4.2 Процедуры контроля качества измерений должны обеспечивать контроль достоверности как непосредственно самого значения результата измерения, так и характеристик точности результата измерения – неопределенности и/или доверительных границ погрешности измерения.

4.3 Процедуры контроля качества измерений должны подтверждать метрологическую исправность СИ в диапазоне значений измеряемой величины более широком чем, и включающим в себя диапазон принятия решений.

Границы диапазона принятия решений устанавливаются лабораторией исходя из задач, решаемых на данном СИ.

4.4 Для СИ, проводящих совокупные измерения активности нескольких радионуклидов одновременно, контроль исправности СИ должен проводиться с учетом возможного присутствия других радионуклидов.

4.5 Измерения, проводимые с целью контроля качества, должны обеспечивать контроль стабильности следующих характеристик:

- чувствительности СИ (коэффициента преобразования скорости счета в активность);
- фоновых показаний (смещения нуля шкалы СИ);
- стандартного отклонения фоновых показаний и/или показаний от сохраняемого образца.

Для спектрометрических СИ, предоставляющих оператору данные об энергетической шкале или о позиции пиков полного поглощения энергии на энергетическом спектре:

- величин, характеризующих стабильность энергетической шкалы спектрометра.

Для СИ, проводящих совокупные измерения активности нескольких радионуклидов одновременно:

- фоновых показаний (смещения нуля шкалы СИ), регистрируемых СИ от излучения других радионуклидов.

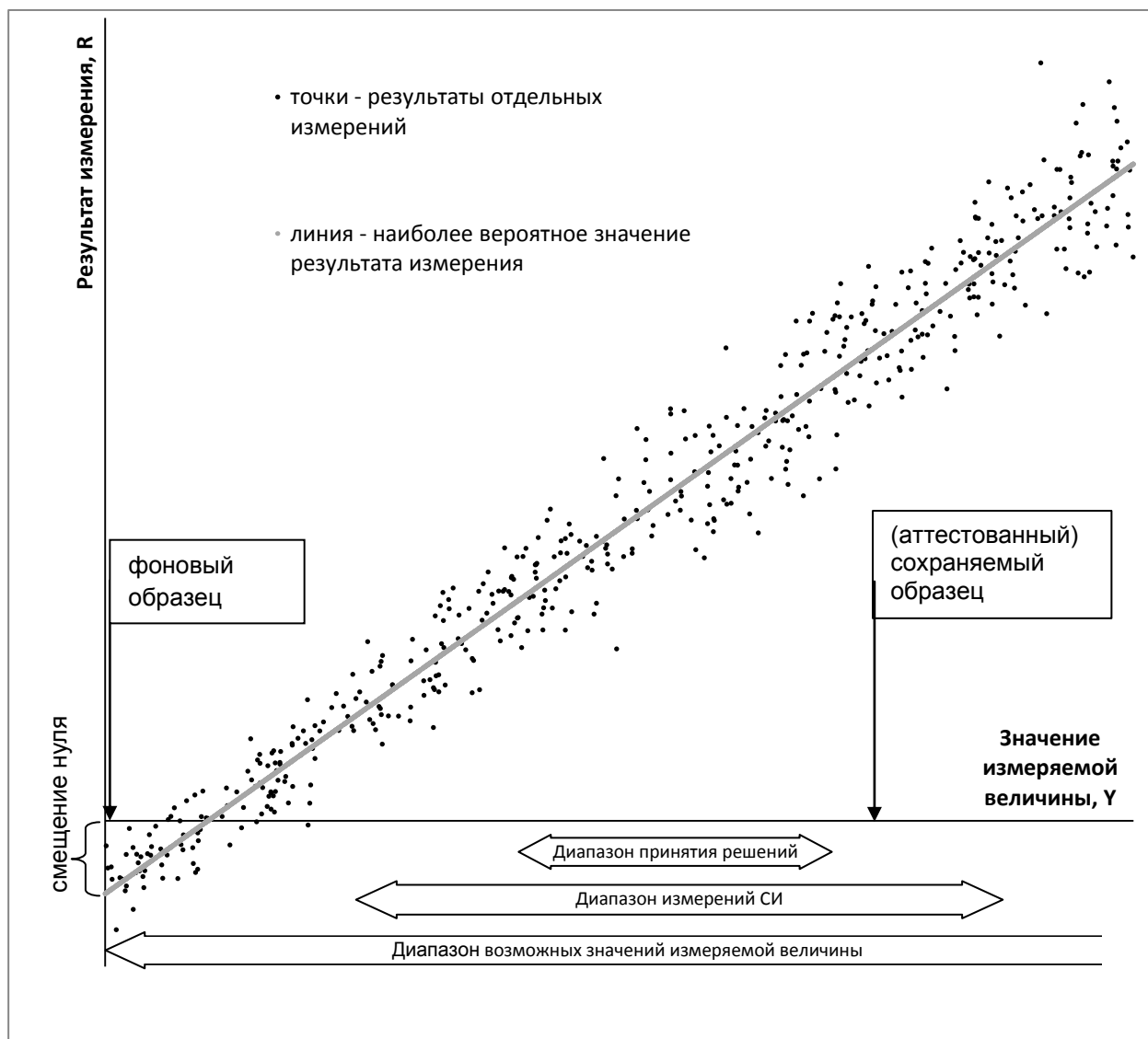


Рисунок 1. Зависимость результата измерения от значения измеряемой величины. Точками обозначены отдельные результаты измерений, прямой линией – зависимость наиболее вероятного значения результата измерения от значения измеряемой величины.

4.6 С целью минимизации временных затрат измерительные процедуры, проводимые с целью контроля качества измерений, могут быть объединены друг с другом или с измерениями, предусмотренными МВИ на данном СИ.

Примечание: например, данные, получаемые в результате предусмотренной МВИ энергетической калибровки по контрольному источнику, могут использоваться для контроля стабильности энергетической шкалы, а спектр, полученный в результате измерений фона – для контроля фоновых показаний и стандартного отклонения фоновых показаний.

4.7 Контроль исправности СИ проводится посредством периодических измерений контрольных величин с последующим их сравнением с опорным значением. Измерения контрольных величин проводятся в одинаковых условиях в одних и тех же режимах измерения.

Опорное значение устанавливается на основании результатов измерений контрольной величины, выполненных на других СИ (при аттестации сохраняемого образца на эталоне или по результатам сличений) или по результатам, полученным при измерениях на контролируемом СИ в момент его градуировки, поверки или ввода в эксплуатацию.

Результаты контрольных измерений сохраняются в лаборатории в виде записей в рабочем журнале или базе данных.

4.8 Для каждой контрольной величины устанавливается предел действия – максимальное допустимое отклонение результата измерения контрольной величины от опорного значения.

Предел действия устанавливается с учетом точности измерений контрольной величины и неопределенности опорного значения.

4.9 В качестве контрольных величин используются:

- скорость счета импульсов или контрольные показания СИ в регламентированных;
- результат измерений (аттестованного) сохраняемого образца;
- фоновые показания или скорость счета импульсов в режиме измерений фона;
- отношение разницы между двумя последовательно полученными фоновыми показаниями к неопределенности их измерения;
- отношение стандартного отклонения результатов нескольких измерений одного образца или фоновых показаний к показателю точности измерения, индицируемому СИ или рассчитанному согласно МВИ;

Для спектрометрических СИ, предоставляющих оператору данные об энергетической шкале или о позиции пиков полного поглощения энергии на энергетическом спектре, дополнительно используются контрольные величины, характеризующие дрейф энергетической шкалы спектрометра:

- изменение позиции пиков полного поглощения от определенного источника или иных реперов на аппаратурном спектре между двумя последовательными измерениями.

4.10 В случае превышения предела действия измеренным значением контрольной величины выполняются корректирующие действия, целью которых является:

- подтверждение или опровержение факта возможной метрологической неисправности СИ;

- восстановление состояния метрологической исправности СИ посредством выполнения предусмотренных для данного СИ сервисных процедур, градуировки или ремонта;
- выявление результатов измерений, полученных на метрологически неисправном СИ.

4.11 В случае, если факт превышения предела действия измеренным значением контрольной величины фиксируется неоднократно, а в результате корректирующих действий подтверждается метрологическая исправность СИ, установленные значения предела действия или опорного значения следует изменить в сторону смягчения используемых критериев контроля.

Примечание: данная ситуация может быть следствием того, что неопределенность опорного значения контролируемой величины или неопределенность результата измерения, занижена.

5. Источники и сохраняемые образцы

5.1 Для воспроизводства контрольных величин используются источники или сохраняемые образцы, с установленным опорным значением контрольной величины следующих типов:

5.1.1 **контрольный источник** – Источник излучения известного типа и спектрального состава, которое регистрируется средством измерения, достаточно стабильный в отношении интенсивности излучения для того чтобы использовать его при контроле стабильности показаний СИ и стабильности энергетической шкалы спектрометра.

5.1.2 **сохраняемый образец** – Источник излучения известного типа и спектрального состава, которое регистрируется средством измерения, соответствующий исследуемым на данном СИ образцам по форме, а также по поглощающим и рассеивающим регистрируемые ионизирующие излучения свойствам.

5.1.3 **аттестованный сохраняемый образец** – сохраняемый образец с сопроводительной документацией, выданной авторитетным органом, в которой указано одно или более значений активности радионуклидов с соответствующими показателями точности (неопределенностями) и прослеживаемостью, которые установлены с использованием обоснованных процедур.

5.1.4 **фоновый образец** – сохраняемый образец, для которого опорное значение активности контролируемого радионуклида установлено равным нулю, или измерительная процедура предполагающая отсутствие образца.

6. Измерения контрольного источника

6.1 Измерения контрольного источника проводятся с целью:

- оперативной проверки работоспособности СИ после его включения или с заданной периодичностью в процессе работы с СИ;
- определения значений параметров, необходимых в дальнейшем для расчета значений измеряемых величин (например, значений коэффициентов, задающих масштаб энергетической шкалы спектрометра);
- слежения за стабильностью энергетической шкалы СИ.

6.2 Контрольный источник изготавливается таким образом, чтобы обеспечить максимальную стабильность создаваемого им поля излучения, а также простоту и удобство размещения его на контролируемом СИ. При этом соответствие геометрических характеристик источника образцам, исследования которых проводятся на СИ, не является обязательным.

Процедура измерения контрольного источника проводится в установленной позиции на СИ в течение установленного для данного СИ времени.

6.3 Оперативная проверка работоспособности СИ проводится посредством сравнения показаний СИ, полученных при измерении контрольного источника с опорным значением. В качестве показаний может использоваться скорость счета импульсов или значение активности, получаемое на СИ при измерении в определенном режиме.

СИ признается готовым к последующим измерениям, если выполняется условие:

$$R_0 \cdot (1 - \delta) < R \cdot K_t < R_0 \cdot (1 + \delta) \quad (1)$$

Где: R - показания СИ в текущий момент времени t ;

R_0 – опорное значение, приведенное для момента времени t_0 ;

$K_t = \exp(\lambda \cdot (t - t_0))$ – поправка на распад радионуклида в источнике;

λ - постоянная распада радионуклида в источнике;

δ – установленное предельное отклонение.

Опорное значение R_0 устанавливается в момент выпуска, калибровки или поверки СИ. Предельные отклонения устанавливаются на основании рекомендаций производителя СИ или разработчика МВИ.

6.4 СИ, выполненные на базе спектрометра, могут использовать контрольный источник для энергетической калибровки спектрометра (определения зависимости энергии гамма-излучения от номера канала анализатора импульсов). В этом случае должны проводиться:

- контроль за соответствием реального диапазона энергии регистрируемого СИ излучения установленным для данного СИ пределам;
- контроль за стабильностью энергетической шкалы СИ.

6.4.2 Стабильность энергетической шкалы контролируется посредством сравнения позиций пиков полного поглощения энергии или других реперов на аппаратурном спектре с соответствующими позициями, зафиксированными при предыдущем измерении контрольного источника.

В том случае, если разница позиций по абсолютной величине превышает величину предельно допустимого дрейфа энергетической шкалы спектрометра, то считается, что в период между предыдущим и настоящим измерениями контрольного источника произошли значимые изменения коэффициента усиления спектрометрического тракта. Результаты измерений, полученные за этот период, не могут считаться достоверными и должны быть подвергнуты дополнительной проверке.

Предельно допустимый дрейф энергетической шкалы устанавливается с учетом рекомендаций производителя СИ, а в случае отсутствия таковых может быть принят равным 30-50% от энергетического разрешения спектрометра.

7. Измерения фонового образца

7.1 Измерения фонового образца проводятся с целью контроля правильности показаний СИ в области значений измеряемой величины близких к нулю.

7.2 Фоновый образец должен соответствовать измеряемым образцам по поглощающим регистрируемое детектором излучение свойствам. В том случае, когда поглощением регистрируемого детектором излучения в образце можно пренебречь, в качестве фоновых показаний могут использоваться показания СИ, полученные в условиях отсутствия образца.

7.3 Образец, являющийся фоновым по отношению к одному из радионуклидов, может содержать значимые количества других радионуклидов, т.е. одновременно являться фоновым образцом для одних и аттестованным сохраняемым образцом для других радионуклидов.

В том случае, когда присутствие в образце некоторых радионуклидов является характерным для исследуемых объектов, соответствующее количество этих радионуклидов должно присутствовать и в фоновом образце.

Например: в теле человека содержится естественный радионуклид ^{40}K . При выполнении контроля фоновых показаний СИ использующегося для измерений активности ^{137}Cs в теле человека следует использовать фоновый фантом, не содержащий ^{137}Cs , но содержащий ^{40}K в количестве, характерном для тела человека.

7.4 Критерием, свидетельствующим о возможной неисправности СИ, является выполнение одного из условий:

- показания СИ, полученные при единичном измерении фонового образца R , по абсолютной величине более чем в 1.5 раза превышают расширенную ($k=2$) неопределенность измерения:

$$R < -1.5 \cdot U(R) \quad \text{или} \quad R > 1.5 \cdot U(R) \quad (2)$$

- в двух следующих друг за другом измерениях фонового образца получены результаты, отличающиеся от нуля в одну сторону на величину большую расширенной ($k=2$) неопределенности измерения:

$$R_i + R_{i-1} < -2 \cdot U(R) \quad \text{или} \quad R_i + R_{i-1} > 2 \cdot U(R) \quad (3)$$

- удвоенное значение среднего квадратического отклонения нескольких (более 10) результатов измерений превышает расширенную ($k=2$) неопределенность измерения:

$$2 \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(R_i - \langle R \rangle)^2}{n-1}} > U(R) \quad \text{для } n > 10 \quad (4)$$

Где: $\langle R \rangle = \sum_{i=1}^n R_i / n$ – среднее значение показаний СИ по n измерениям.

Примечание 1: выполнение условий 2 или 3 может быть следствием наличия значимого смещения нуля шкалы СИ. Выполнение условия 4 свидетельствует о наличии не учтенных алгоритмом расчета $U(R)$ источников неопределенности результата измерения.

Примечание 2: Для СИ, использующих для обработки результатов измерения компьютер, может быть предусмотрена автоматическая проверка всех вышеперечисленных критериев. На неавтоматизированных СИ контроль смещения нуля может проводиться только по критерию, задаваемому соотношениями (2), а контроль правильности оценки неопределенности по соотношению (4) может проводиться один раз при вводе СИ в эксплуатацию.

8. Измерения аттестованного сохраняемого образца

7.1 Измерения аттестованного сохраняемого образца проводятся с целью контроля правильности показаний СИ в области значений измеряемой величины больше верхней границы диапазона принятия решений.

7.2 Аттестованный сохраняемый образец должен соответствовать измеряемым образцам по форме и поглощающим регистрируемое детектором излучение свойствам. Активность контролируемого радионуклида в образце должна быть больше либо сравнима с верхней границей диапазона принятия решений.

7.3 Для аттестованного сохраняемого образца должны быть определены опорное значение контрольной величины R_0 и его расширенная ($k=2$) неопределенность $U(R_0)$.

7.4 Измерения аттестованного сохраняемого образца следует проводить в условиях, соответствующих рабочим условиям измерения. Режим измерения и настройки программного обеспечения при использовании компьютеризированных СИ должны соответствовать режиму измерений реальных образцов.

Для установленного режима измерений должна быть определена расширенная ($k=2$) неопределенность измерения контролируемой величины в данном режиме $U(R_0)$.

7.5 Предел погрешности измерения контрольной величины ΔR устанавливается равным:

$$\Delta R = \sqrt{(U(R_0))^2 + (U(R))^2} \quad (5)$$

7.3 Критерием, свидетельствующим о возможной неисправности СИ, является выполнение одного из условий:

- разница между показаниями СИ и опорным значением по абсолютной величине превышает предел погрешности измерения контрольной величины более чем в 1.5 раза:

$$R - R_0 < -1.5 \cdot \Delta R \quad \text{или} \quad R - R_0 > 1.5 \cdot \Delta R \quad (6)$$

- в двух следующих друг за другом измерениях аттестованного сохраняемого образца получены результаты, отличающиеся от опорного значения в одну сторону на величину, большую предела погрешности измерения контрольной величины:

$$R_i + R_{i-1} - 2 \cdot R_0 < -2 \cdot \Delta R \quad \text{или} \quad R_i + R_{i-1} - 2 \cdot R_0 > 2 \cdot \Delta R \quad (7)$$

Библиография

[1] ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.

[2] ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике.

[3] ГОСТ Р 50779.42-99 Статистические методы. Контрольные карты Шухарта.

УДК 620.267:53.08:006.354

ОКС 27.120

Ключевые слова: результат измерения, радиационный контроль, предел детектирования

Генеральный директор
ООО «НТЦ Амплитуда»

С.А. Ермилов

Руководитель отдела
метрологии

С.В. Коростин

Руководитель разработки,
заместитель генерального
директора ООО «НТЦ Амплитуда»
по научной работе

С.Ю. Антропов

Исполнители

А.П. Ермилов

Н.А. Комаров