ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54038— 2010

ПОЧВЫ

Метод определения ^{137}Cs

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГОУ ВПО «РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева»), Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии» Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ «ВНИИСХРАЭ» Россельхозакадемии), Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ «ВНИИА» Россельхозакадемии)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 25 «Качество почв и грунтов»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. № 652-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Январь 2012 г.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2012

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично 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 Термины, определения и сокращения 2
4 Сущность метода 2
5 Средства измерений, вспомогательные устройства и оборудование 3
6 Подготовка к выполнению измерений 3
7 Выполнение измерений 3
8 Обработка и оформление результатов измерений 4
9 Контроль качества результатов измерений 4
10 Требования безопасности и квалификация персонала 4
Библиография 5

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОЧВЫ

Метод определения ^{137}Cs

Soils. Methods of ^{137}Cs determination

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на почвы сельскохозяйственных угодий (далее — почвы) и устанавливает общие требования к определению удельной активности ^{137}Cs методом гамма-спектрометрии с использованием сцинтилляционного или полупроводникового детекторов в составе измерительного тракта гамма-спектрометра.

Диапазон измерения удельной активности ^{137}Cs от 2 до 10^4 Бк/кг.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ Р 8.563—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

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

ГОСТ Р 53091—2008 (ИСО 10381-3:2001) Качество почвы. Отбор проб. Часть 3. Руководство по безопасности

ГОСТ Р 53123—2008 (ИСО 10381-5:2005) Качество почвы. Отбор проб. Часть 5. Руководство по изучению городских и промышленных участков на предмет загрязнения почвы

ГОСТ 12.3.019—80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 17.4.3.01—83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб

ГОСТ 17.4.4.02—84 Охрана природы. Почва. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа

ГОСТ 23923—89 Средства измерений удельной активности радионуклида. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 26652—85 Блоки детектирования сцинтилляционные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 27173—86 Блоки и устройства детектирования ионизирующих излучений спектрометрические. Общие технические условия

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

ГОСТ 28168—89 Почвы. Отбор проб

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 17.4.3.01, [1]—[2], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **активность радионуклида, Бк:** Отношение числа самопроизвольных превращений ядер данного радионуклида, происходящих за интервал времени к этому интервалу времени.

3.1.2 **удельная (объемная) активность, Бк/кг (дм^3):** Отношение активности радионуклида в пробе к массе (объему) данной пробы.

3.1.3 **проба:** Часть вещества, предназначенная для определения активности радионуклида.

3.1.4 **точечная проба**: Минимальное количество анализируемого вещества, отобранное из одного места за один прием в определенный момент или промежуток времени, предназначенное для составления объединенной пробы.

3.1.5 **объединенная проба:** Представительная проба, полученная тщательным перемешиванием нескольких точечных проб.

3.1.6 **счетный образец:** Определенное количество вещества, полученного из объединенной пробы согласно методике приготовления счетных образцов и предназначенное для измерения активности радионуклида в условиях, предусмотренных аттестованной методикой измерений.

3.1.7 **нативный счетный образец:** Счетный образец, получаемый без каких-либо химических операций с веществом пробы.

3.1.8 **геометрия измерения:** Понятие, характеризующее взаимное расположение исследуемого объекта и блока детектирования спектрометра.

3.1.9 **неопределенность измерений:** Характеристика точности измерений величины с помощью средства измерения и методики измерений, определяющая разброс возможных при данном измерении значений, которые могли бы быть обоснованно приписаны измеряемой величине; оценивается как интервал вокруг измеренного значения величины, внутри которого с вероятностью 95 % (P = 0,95) находится ее истинное значение (расширенная неопределенность).

3.1.10 **класс работ:** Характеристика работ с открытыми источниками ионизирующего излучения по степени потенциальной опасности для персонала, определяющая требования по радиационной безопасности в зависимости от радиотоксичности и активности нуклидов.

3.2 В стандарте использованы следующие сокращения:

СИ — средство измерения;

ЛРК — лаборатория радиационного контроля.

4 Сущность метода

4.1 Метод гамма-спектрометрии является основным для определения активности ^{137}Cs в почве. Сущность метода состоит в регистрации гамма-квантов, испускаемых ядрами ^{137}Cs. Содержание ^{137}Cs определяют по гамма-излучению дочернего радионуклида ^{137m}Ba, имеющему энергию излучения 661,7 кэВ.

4.2 Алгоритмы градуировки гамма-спектрометров, процедура набора энергетического спектра, а также алгоритмы обработки набранного спектра и расчета содержания ^{137}Cs в счетном образце представлены в документации на конкретный спектрометр и реализованы в компьютерных программах математического обеспечения данного спектрометра в соответствии с методикой обработки измерительной информации.

5 Средства измерений, вспомогательные устройства и оборудование

5.1 Гамма-спектрометр с полупроводниковым или сцинтилляционным детектором[1] в соответствии с ГОСТ 23923, ГОСТ 26652, ГОСТ 27173, ГОСТ 27451.

5.2 Источники градуировочные и контрольные в соответствующих рабочих геометриях.

5.3 Кюветы измерительные.

5.4 Весы среднего или высокого класса точности в зависимости от массы анализируемой пробы.

5.5 Дозиметры типа СРП-98, СРП-88Н, ДКС-96 и т.д. с пределом допускаемой основной погрешности 30 % по ГОСТ 27451.

5.6 Средства измерений, контрольные и градуировочные источники, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений при определении ^{137}Cs в почве, должны пройти процедуру утверждения типа СИ или типа стандартных образцов, а методики (методы) измерений, используемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат аттестации согласно ГОСТ Р 8.563.

5.7 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками и оборудования с техническими характеристиками не хуже вышеуказанных.

5.8 Средство измерения подлежит поверке по ГОСТ Р 8.594.

6 Подготовка к выполнению измерений

6.1 Отбор проб

Отбор проб — по ГОСТ Р 53091, ГОСТ Р 53123, ГОСТ 17.4.3.01, ГОСТ 28168 со следующим дополнением.

Перед отбором проб почвы на местности целесообразно выполнить дозиметрический контроль по мощности дозы гамма-излучения с помощью дозиметра по 6.4.

Выбор участка местности для отбора проб проводят согласно [3].

6.2 Подготовка проб к анализу

6.2.1 Подготовка проб к анализу выполняют по ГОСТ 17.4.4.02.

6.2.2 При выборе измерительной кюветы учитывают массу анализируемой пробы, ожидаемый уровень радиоактивного загрязнения, время и погрешность измерения. Измерительная кювета должна соответствовать одной из аттестованных геометрий, перечисленных в свидетельстве о поверке спектрометра.

6.2.3 Перед измерениями необходимо убедиться в радиационной чистоте кюветы. Пустую кювету размещают в измерительной области детектора и проводят контроль фона.

6.2.4 Объем заполнения должен соответствовать номинальному значению кюветы с погрешностью ± 10 %. Массу счетного образца определяют взвешиванием до и после заполнения кюветы с погрешностью ± 2 % [4].

6.2.5 Исходя из чувствительности гамма-спектрометров используют метод измерения нативных счетных образцов.

7 Выполнение измерений

7.1 Подготовку средства измерения к работе и выполнение измерений проводят согласно руководству по эксплуатации конкретного СИ и методике измерений, аттестованной по ГОСТ Р 8.563.

7.2 Определение необходимого времени измерения счетного образца

В соответствии с [4] время измерения счетного образца определяют исходя из требований, предъявляемых к результатам измерений:

- измерение активности счетного образца с заданной погрешностью;
- измерение счетного образца с заданным нижним пределом.

7.3 Оценка неопределенности измерений

Неопределенность измерений для полупроводниковых и сцинтилляционных детекторов составляет от 10 % до 25 % [4] и от 10 % до 50 % [5], соответственно, при доверительной вероятности $P = 0,95$.

[1] Технические характеристики на конкретное СИ установлены в технической документации.

8 Обработка и оформление результатов измерений

8.1 Обработку результатов проводят в соответствии с алгоритмом, реализованным в программном обеспечении спектрометра и аттестованной методикой измерения.

8.2 Выходным результатом является удельная (Бк/кг) или объемная (Бк/дм^3) активность ^{137}Cs, с соответствующей неопределенностью измерения при доверительной вероятности 95 % (P = 0,95).

8.3 По окончании измерений оформляют протокол испытаний. Протокол должен содержать следующую информацию:

- сведения о лаборатории, проводившей измерения;
- номер и дату оформления протокола;
- сведения об объекте измерения;
- наименование методики отбора пробы или регламента проведения измерения;
- наименование методики выполнения измерения;
- наименование средства измерения, данные о поверке СИ;
- результаты измерения, с указанием даты выполнения и единиц измерений;
- погрешность результатов измерения;
- должность, ФИО, подпись лица проводившего измерения и оформившего протокол;
- должность, ФИО, подпись руководителя ЛРК.

9 Контроль качества результатов измерений

9.1 Контроль качества результатов измерений в лаборатории предусматривает проверку стабильности результатов измерений с учетом требований ГОСТ Р ИСО 5725-6.

9.2 Пределы повторяемости, внутрилабораторной (промежуточной) прецизионности и воспроизводимости, показатели точности измерений (в качестве показателя точности методики измерений могут быть использованы характеристики погрешности измерений, показатели неопределенности измерений) устанавливают по результатам аттестации методики измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.563.

10 Требования безопасности и квалификация персонала

10.1 Общие требования безопасности при эксплуатации СИ — по ГОСТ 12.3.019, [6] и инструкциям по эксплуатации на применяемые СИ.

10.2 Рабочее помещение оборудуют соответственно классу работ с открытыми источниками ионизирующего излучения по [1] — [2].

10.3 При выполнении измерений соблюдают требования радиационной безопасности [1] — [2].

10.4 К работе на гамма-спектрометре допускают персонал, прошедший курс обучения по работе с данным средством измерения, получивший практические навыки по использованию метода выполнения измерений, а также прошедший соответствующее обучение с целью ознакомления с правовыми и нормативными документами.

Библиография

[1] СанПиН 2.6.1.2523—2009 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)

[2] ОСПОРБ 99/2010: СП 2.6.1.2612—2010 Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Основные правила обеспечения радиационной безопасности

[3] Методические указания по проведению локального мониторинга на реперных участках, М., 1996

[4] МИ 2143—91 Рекомендации. Активность радионуклидов в объемных образцах. Методика выполнения измерений на гамма-спектрометре. Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1991

[5] Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс». ГНМЦ «ВНИИФТРИ», 2003

[6] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Энергосервис, М., 2003

УДК 631.42:006.34 ОКС 13.080 С09 ОКСТУ 9109

Ключевые слова: почвы, радионуклиды, ^{137}Cs, гамма-спектрометрия, средства измерений, активность, методика измерений, качество результатов измерений, гамма-спектрометр, отбор проб

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Подписано в печать 29.02.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,60. Тираж 30 экз. Зак. 204.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru