ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54038— 2010

ПОЧВЫ

Методика определения ^{137}Cs в почвах сельхозугодий

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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. Июнь 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2012, 2019

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

Методика определения ^{137}Cs в почвах сельхозугодий

Soils. Technique of ^{137}Cs determination in soils of agricultural areas

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

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

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

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

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

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

ГОСТ 27451 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия

ГОСТ 28168 Почвы. Отбор проб

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

ГОСТ Р 8.594[1)] Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение радиационного контроля. Основные положения

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

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

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

[1)] Действует ГОСТ 8.638—2013.

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 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 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 ма-

тематического 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.

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:

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

- 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 $P = 0,95$.

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

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

[4] МИ 2143—91 Государственная система обеспечения единства измерений. Активность радионуклидов в объемных образцах. Методика выполнения измерений на гамма-спектрометре.

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

[6] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

УДК 631.42:006.34 ОКС 13.080

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

Редактор *Е.И. Мосур*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 03.06.2019. Подписано в печать 16.08.2019. Формат 60 × 84 $^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,60.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru