ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.898— 2015

Государственная система обеспечения единства измерений

ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ДАННЫЕ О СВОЙСТВАХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Часть 1
ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ

Общие положения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»), Национальным исследовательским ядерным университетом «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) и ФГУП НПО Радиевый институт им. В.Г. Хлопина (Центр радионуклидных данных)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 180 «Государственная служба стандартных справочных данных»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 ноября 2015 г № 1784-ст

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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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

Введение

Одним из важнейших направлений в области обеспечения науки, техники и технологий достоверными справочными данными, отвечающими современным требованиям, являются получение и распространение стандартных справочных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ССД).

Получение ССД предполагает применение соответствующих методов исследований, а также выполнение тех требований, которые установлены нормативными и методическими документами, относящимися к сфере деятельности Государственной службы стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД).

Общие требования к оценке достоверности справочных данных о свойствах веществ и материалов в сфере деятельности ГСССД изложены в ГОСТ 8.566, ГОСТ Р 8.614, а также в рекомендациях [1].

В настоящем стандарте рассмотрены общие положения, которые необходимо учитывать при разработке и аттестации достоверных справочных данных в области ядерно-физических характеристик и данных о свойствах веществ и материалов для атомной науки и техники.

Поскольку номенклатура таких материалов и их свойств весьма обширна, область распространения настоящего стандарта ограничена лишь одной группой материалов и их характеристик — группой радионуклидов.

Радионуклиды широко применяют в ядерной индустрии, в космических исследованиях, медицине, в области агротехники, при обеспечении ядерной и технологической безопасности, а также ресурсосбережения, качества и конкурентоспособности продукции на внутрироссийском и международном рынках.

Существенный материал накоплен в России в части разработки достоверных данных, в том числе таблиц ССД, о ядерно-физических характеристиках радионуклидов с учетом результатов экспертных оценок международной кооперации Decay Data Evaluation Project (DDEP).

Примечание — Международная кооперация DDEP включает в свой состав представителей ведущих метрологических и ядерных лабораторий мира. Цель деятельности кооперации — разработка высококачественных таблиц оцененных данных, о характеристиках широко применяемых радионуклидов.

В настоящий стандарт включены общие положения в части принятой номенклатуры радионуклидов и их характеристик, обозначений, единиц величин, форм представления данных, методов оценки достоверности разрабатываемых справочных данных о значениях ядерно-физических характеристик радионуклидов, при этом принята во внимание востребованность данных, определенная на основе анализа потребностей ядерной отрасли в современных ядерно-физических характеристиках изотопов элементов, используемых при разработке новых видов ядерного топлива.

Разработка настоящего стандарта направлена на повышение эффективности практического применения радионуклидов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений Ядерно-физические данные и данные о свойствах веществ и материалов для атомной науки и техники

Часть 1 Ядерно-физические характеристики радионуклидов Общие положения

State system for ensuring the uniformity of measurements. Nuclear-physical characteristics and other main data on properties of materials and substances used in the field of nuclear science and technology. Basic principles. Part 1. Radionuclide nuclear-physical characteristics

Дата введения — 2016—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на ядерно-физические характеристики радионуклидов, которые широко используют в реакторной и оборонной технике, в прикладной и фундаментальной науке, в медицине, биофизике, радиоэкологии и геофизических исследованиях.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.566—2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Межгосударственная система данных о физических константах и свойствах веществ и материалов. Основные положения

ГОСТ Р 8.614—2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная служба стандартных справочных данных. Основные положения

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 и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 8.566, ГОСТ Р 8.614, по рекомендациям по стандартизации [1], по методике ГСССД [2], а также следующие термины и определения, широко используемые в практике разработки таблиц оцененных данных о значениях ядерно-физических характеристик (ЯФХ) радионуклидов:

3.1 **нуклид:** Совокупность атомов, характеризуемых атомным номером Z (равным числу протонов в ядре атома) и массовым числом A (равным числу протонов и нейтронов в ядре).

3.2 **радионуклид:** Радиоактивный нуклид.

3.3 **распад ядра:** Один из следующих процессов, сопровождающийся излучением частиц:

а) самопроизвольное (спонтанное) преобразование ядра в новое ядро с другим атомным номером,

б) переход ядра в более низкое энергетическое состояние (например, изомерный переход),

Издание официальное

в) самопроизвольное (спонтанное) преобразование ядра в два (три) ядра (спонтанное деление).

3.4 **ядерный переход:** Процесс преобразования атомного ядра в результате распада или снятия возбуждения.

3.5 **изомер:** Нуклид, ядро которого находится в возбужденном состоянии с относительно большим периодом полураспада.

3.6 **вероятность ядерного перехода:** Вероятность преобразования атомного ядра в результате распада или снятия возбуждения.

3.7 **интенсивность эмиссии (излучения) частиц:** Среднее число частиц (или гамма-квантов), испускаемых при распаде одного ядра.

3.8 **энергия распада:** Энергия, освобождающаяся при распаде родительского ядра, находящегося в основном или возбужденном состоянии.

4 Обозначения и сокращения

4.1 В настоящем стандарте применены обозначения, сокращения и единицы величин по ГОСТ 8.566, ГОСТ Р 8.614, по рекомендациям [1], по методике [2], по положению [3], а также следующие обозначения и единицы величин, широко используемые в практике разработки таблиц оцененных данных о значениях ЯФХ радионуклидов:

Заряд ядра (элемент), Z.

Массовое число, *A*.

Спин и четность основного или изомерного состояния ядра, Jπ.

Магнитный момент *nm* (магнитон), μ.

Квадрупольный момент b (барн.), *Qd*.

Масса нуклида, атомная единица массы (шкала 12C), M.

Период полураспада радионуклида, T1/2.

Содержание стабильного или природного долгоживущего нуклида в природной смеси изотопа Ab, %.

Дефект массы ядра Δ, keV.

Энергия распада Q, keV.

Вид основного излучения, сопровождающего распад радионуклида, R.

Среднее значение энергии на распад для данного вида излучения R, <R>, eV.

4.2 Виды распада

Альфа-распад α.

Бета-минус-распад β^-.

Бета-плюс-распад β^+.

Электронный захват EC.

Спонтанное деление SF.

Изомерный переход IT.

Нейтронная эмиссия *n*.

Протонная эмиссия *p*.

4.3 Виды излучений и средние энергии на распад

Альфа-частицы α.

Электрон бета-распада β.

Гамма-излучение γ.

Рентгеновское характеристическое излучение X.

Гамма-, X-излучение γX.

Изомер ядра m.

Первый изомер ядра m_1.

Второй изомер ядра m_2.

5 Номенклатура и классификация радионуклидов и их ядерно-физических характеристик

Перечень основных элементов, представляющих интерес для атомной науки и техники в соответствии с классификатором Международной системы ядерной информации (МАГАТЭ), приведен в приложении А.

Нуклиды подразделяют на следующие основные группы:

- стабильные нуклиды;
- природные долгоживущие радионуклиды;
- искусственные радионуклиды.

Для перечисленных групп нуклидов определяют следующие характеристики:

- для стабильных нуклидов — заряд ядра, массовое число, наличие изомеров, сечение радиационного захвата нейтронов, массу атома, природную распространенность, относительное содержание в природной смеси изотопов, спин основного состояния ядра, магнитный момент ядра, квадрупольный момент ядра;
- для природных долгоживущих радионуклидов — заряд ядра, массовое число, наличие изомеров, сечение радиационного захвата нейтронов, массу атома, период полураспада, природную распространенность, относительное содержание в природной смеси изотопов, спин основного состояния ядра, магнитный момент ядра, квадрупольный момент ядра;
- для искусственных радионуклидов — заряд ядра, массовое число, наличие изомеров, основной вид радиоактивного распада, спин ядра, виды распада с указанием доли ветвления, полную энергию распада для каждой ветви распада, характеристики излучений, сопровождающих распад (энергию и интенсивность).

Все типы данных имеют три общих поля — заряд ядра, массовое число, наличие изомеров (*Z*, *A*, 0 или 1), которые принимают в качестве ключа для сортировки данных.

В приложении Б приведен фрагмент таблицы широкой номенклатуры радионуклидов, содержащей оцененные значения основных ядерно-физических характеристик радионуклидов. В приложении Б приведены также краткие комментарии к таблице.

6 Методические подходы и процедуры получения оцененных данных о ядерно-физических характеристиках радионуклидов

6.1 Постановка задачи

Оценка ядерных данных имеет целью определение из совокупности опубликованных результатов измерений наиболее достоверного (предпочтительного) значения рассматриваемой ЯФХ. При этом, как правило, необходимо проведение дополнительных исследований, включающих анализ и отбор экспериментальных данных, коррекцию их на современные значения констант, проверку внутренней согласованности характеристик в рамках имеющихся теоретических моделей, балансовых соотношений и зависимостей.

В настоящем стандарте как пример кратко изложены основные стадии проводимой при этом оценки качества необходимых данных для получения наиболее достоверных значений основных характеристик распада и излучений радиоактивных нуклидов (детали соответствующих процедур изложены в [2]).

Перечень соответствующих характеристик включает:

- период полураспада радионуклида;
- энергию его распада;
- энергии и вероятности ядерных переходов;
- коэффициенты внутренней конверсии;
- энергии и абсолютные вероятности эмиссии альфа-частиц;
- энергии и абсолютные вероятности эмиссии электронов;
- энергии и абсолютные вероятности эмиссии гамма-излучения;
- энергии и абсолютные вероятности эмиссии характеристического рентгеновского излучения.

Соответствующий процесс оценки проводят при этом в несколько стадий:

1) сбор экспериментальной информации;
2) анализ экспериментальных работ;
3) коррекция и отбор опубликованных результатов измерений;
4) статистическая обработка данных с возможным продолжением отбора данных и регулировкой погрешностей результатов измерений;
5) определение оцененного значения и его погрешности (неопределенности);
6) проверка внутренней согласованности оцененных значений ЯФХ в рамках оптимальной (или строго установленной) схемы распада радионуклида;
7) окончательный выбор рекомендуемых значений ЯФХ.

6.2 Детализация решений поставленных задач

В перечень основных процедур включают следующие:

6.2.1 Отбор данных и регулировка погрешностей экспериментальных результатов

При этом проводят:

- анализ экспериментальных работ, коррекцию и первичный отбор опубликованных данных из всей совокупности опубликованных экспериментальных данных;

- отобранный набор данных вводят в вычислительную фазу с применением вычислительных процедур, акцентируя внимание на степени согласованности первоначально отобранных данных.

6.2.2 Определение наиболее достоверного значения из набора экспериментальных данных с применением статистических процедур

При этом к ЯФХ, оцененные значения которых получают методами непосредственного осреднения совокупности опубликованных результатов измерений, относят:

- период полураспада радионуклида (во всех случаях);
- относительную интенсивность излучений, сопровождающих распад радионуклида (в подавляющем большинстве случаев);
- вероятности наиболее интенсивных ядерных переходов (в большинстве случаев);
- абсолютную вероятность эмиссии самого интенсивного гамма-излучения (в большинстве случаев);
- энергию гамма-излучения (в большинстве случаев).

Для остальных ЯФХ также используют метод осреднения имеющихся экспериментальных данных, но в зависимости от типа и количества данных могут быть использованы нестатистические методы получения оцененных значений.

В нестатистические методы получения оцененных значений ЯФХ включают использование опубликованных компиляций, теоретических вычислений, расчетов из балансовых соотношений, из совокупности других ядерно-спектроскопических величин, расчетов из атомных данных. Выбор оптимального способа увязывают с результатами анализа состояния ядерно-спектроскопической информации по рассматриваемому радионуклиду (примеры приведены в [2]).

Примечание — С использованием методов, изложенных в [2], получены практические результаты представленные в таблицах ССД (приложение В). Примененные методы соответствуют правилам и процедурам, принятым для оценки характеристик распада радионуклидов DDEP.

Приложение А
(справочное)

Перечень основных элементов, представляющих интерес для атомной науки и техники в соответствии с классификатором Международной системы ядерной информации (МАГАТЭ)

Актиний	Нептуний
Америций	Ниобий
Астат	Нобелий
Бериллий	Плутоний
Берклий	Полоний
Бор	Празеодим
Ванадий	Прометий
Вольфрам	Протактиний
Гадолиний	Радий
Гафний	Радон
Гелий	Рений
Гольмий	Рутений
Диспрозий	Самарий
Европий	Скандий
Индий	Стронций
Иод	Тантал
Иттербий	Теллур
Иттрий	Тербий
Кадмий	Технеций
Калифорний	Торий
Кюрий	Тулий
Лантан	Уран
Литий	Фермий
Лоуренсий	Франций
Лютеций	Цезий
Менделевий	Церий
Молибден	Цирконий
Неодим	Эйнштейний
	Эрбий
	Все элементы с $Z > 103$
	Все продукты деления

Приложение Б
(справочное)

Таблица нуклидов (фрагмент)

Таблица Б.1

Нуклид	Jπ	M	Δ (keV)	μ(nm)/ Q(b)	T1/2 [Ab]	D % Q	R<R>	EG/IG(%) [σ_m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
92-U-217		217.024370(90)	22700(90)		16(+21 -6) ms	α ≤ 100 % Q(α) 8156(50)	α, γ	
92-U-218	0+	218.023540(30)	21920(30)		1.5(+73 —7) ms	α = 100 % Q(α) 8786(25)	α, γ	
92-U-219		219.024920(60)	23210(60)		42 (+34 —13) μs	α = 100 % Q(α) 9860(50)	α, γ	
92-U-220	0+	220.024720(220)	23030(200)		<60 ns	α? EC? Q(α) 10300(200)	α?	
92-U-221		221.026400(110)	24590(100)		≈0.7 μs	α? EC? Q(α) 9950(100)	α?	
92-U-222	0+	222.026090(110)	24300(100)		1(+10 —4) μs	α = 100 % Q(α) 9500(100)	α, γ	
92-U-223		223.027740(80)	25840(70)		18(+10 —5) μs	α=100 %, β+ EC ≈ 0,2 % Q(α) 8941(50) Q+ 3520(100)	α, γ	
92-U-224	0+	224.027605(27)	25714(25)		0.9(3) ms	α 100 % Q(α) 8620(12)	α, γ	
92-U-225		225.029391(12)	27377(12)		50(30) ms	α 100 % Q(α) 8014(7)	α, γ	
92-U-226	0+	226.029339(14)	27329(13)		0.35(15) s	α 100 % Q(α) 7701(4)	α, γ	
92-U-227	(3/2+)	227.031156(18)	29022(17)		1.1(1) m	α 100 % Q(α) 7211(14)	α, γ	247/20(4) 310/3.6(14) 259/3 0(13)
92-U-228	0+	228.031374(16)	29225(15)		9 1(2) m	α >95 % EC <5 % Q(α) 6804(10) Q+ 301(16)	α, γ	93/2.0(3) 246/0 39(10)
92-U-229	(3/2+)	229.033506(6)	31211(6)		58(3) m	EC ≈ 80 % α ≈ 20 % Q+ 1313(6) Q(α) 6475.4(31)	α, γ	123 88

Окончание таблицы Б.1

Нуклид	Jπ	M	Δ (keV)	μ(nm)/ Q(b)	T1/2 [Ab]	D % Q	R<R>	EG/IG(%) [σ_{th}]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
92-U-230	0+	230.033940(5)	31615(5)		20.8 d	α 100 % Q(α) 5992.7(7)	α, e, γ, X <α> 5870 <e> 21 <γX> 3	72.2/0.60(4) 154.2/0.125(7)
92-U-231	(5/2-)	231.036294(3)	33807(3)		4.2(1) d	EC 100 % α 0.004(1) % Q+ 381.6(20) Q(α) 5576(2)	α, γ <γ> 80	25.6/12(2) 84.2/7(1)
92-U-232	0+	232.0371562(24)	34610.7(22)		68.9(4) y	α 100 % Ne-24 ≈ 5E-10 Q(α) 5413.63(9)	α, γ, f <α> 5300 <γ> 0.2	57.8/0.1999(19) 129.1/0.0682(4)
92-U-233	5/2+	233.0396352(29)	36920.0(27)	0.59(5)/ 3.663(8)	1.592(2)E5 y	α ≈100 % SF <6E-9 % Ne-24=7.2(9)E-11, Mg-28 < 1.3E-13 Q(α) 4908.5(12)	α, e, γ, X <α> 4800 <e> 5.5 <γX> 1.3	42.4/0.0862(13) 45500(700) mb
92-U-234	0+	234.0409521(20)	38146.6(18)		2.455(6)E5 y 0.0054(5)%	α ≈ 100 % SF 1.73(10)E-9 % Ne 1.4(3)E-11 Mg 9(7)E-12 Q(α) 4857.7(7)	α, γ, f <α> 4770 <γ> 0.1	53.20(2)/0.1253(40) 120.90(4)/0.0386(32) 99800(1300) mb
92-U-235	7/2-	235.0439299(20)	40920.5(18)	-0.38(3)/ 4.936(8)	7.04(1)E8 y 0.7204(6)%	α ≈ 100 % SF 7(2)E-9 % Ne20=8(4)E-10 Ne25≈ 8E-10 Mg28≈8E-10 Q(α) 4678.7(8)	α, e, γ, X <α> 4378(5) <e> 40 <γX> 160	185.720(4)/57.0(3) 143.76(3)/10.94(6) 98300(800) mb
92-U-235m	1/2+				≈26 m	IT 100 % Q(IT) 0.0768(5)	γ	
92-U-236	0+	236.0455680(20)	42446.3(18)		2.342(3)E7 y	α ≈ 100 % SF 9.6(6)E-8 % Q(α) 4573.1(9)	α, e, γ, X <α> 4480 <e> 10 <γX> 1.5	49.5/0.081(12) 112.8/0.0195(31) 5110(210) mb

ЯФХ нуклидов в таблице нуклидов представлены в порядке возрастания атомного номера (заряда ядра *Z*). В пределах одного и того же значения заряда ядра нуклиды расположены в порядке возрастания массового числа *A*.

В первой колонке приведены заряд ядра, символ элемента и массовое число.

Во второй колонке даны спин и четность основного или изомерного (метастабильного) состояния ядра.

В третьей колонке даны массы нуклидов в атомных единицах массы в шкале 12С.

В четвертой колонке приведены данные о дефекте масс нуклидов и их погрешностях.

В пятой колонке приведены магнитный μ и квадрупольный *Q* моменты ядер, выраженные в ядерных магнетонах и барнах. Значения μ и *Q* отделены косой чертой.

В шестой колонке для радиоактивных нуклидов дано оцененное значение периода полураспада (с погрешностью). Для стабильных нуклидов в той же колонке указано вместо периода полураспада содержание нуклида, %, в природной смеси изотопов данного химического элемента. Для природных долгоживущих радионуклидов в шестой колонке приведены обе величины — период полураспада и природная распространенность в смеси изотопов. К природным долгоживущим радионуклидам относят обычно радионуклиды с периодом полураспада больше 108 лет.

В седьмой колонке для радиоактивных нуклидов указаны основные виды (моды) распада с долями ветвления, %, и приведены значения (с погрешностями) соответствующих энергий распада *Q*, килоэлектронвольтах. К основным видам распада относятся альфа-распад α, бета-распад β⁻, β⁺, электронный захват EC, изомерные переходы IT с испусканием гамма-излучения γ или конверсионных электронов e и спонтанное деление SF.

В восьмой колонке представлены виды основных излучений (частиц и фотонов), сопровождающих распад радионуклида, и приведены средние энергии излучений на распад, кэВ/распад.

В девятой колонке для стабильных и природных долгоживущих нуклидов указано значение (с погрешностью) сечения радиационного захвата тепловых нейтронов (сечение активации), миллибарнах Для радиоактивных нуклидов в той же колонке приведены энергии наиболее интенсивных гамма-квантов, килоэлектровольт.

Приложение В
(справочное)

Перечень таблиц ССД, в которых сосредоточены данные о свойствах радионуклидов

Номер таблиц ССД	ГСССД 287-2013
Статус	Действует
Сведения об издании	Депонировано в ФГУП «Стандартинформ» 31.10.2013 г., № 879- 2013 кк
Наименование таблиц ССД	Радионуклиды 56Co, 75Se, 110mAg, 133Ba, 152Eu, 182Ta, 192Ir. Энергия, абсолютная вероятность эмиссии гамма-излучения и период полураспада
Количество страниц	40

Номер таблиц ССД	ГСССД 286-2013
Статус	Действует
Сведения об издании	Депонировано в ФГУП «Стандартинформ» 31.10.2013 г., № 878- 2013 кк
Наименование таблиц ССД	Радионуклиды 44Ti + 44Sc, 54Mn, 55Fe, 57Co, 65Zn, 109Cd, 207Bi, 241Am. Энергия, абсолютная вероятность эмиссии характеристического рентгеновского и низкоэнергетического гамма- излучения и период полураспада
Количество страниц	15

Номер таблиц ССД	ГСССД 245-2010
Статус	Действует
Сведения об издании	Депонировано в ФГУП «Стандартинформ» 01.04.2010 г., № 849-2010 кк
Наименование таблиц ССД	Радионуклид 226Ra в равновесии с дочерними продуктами распада 222Rn, 218Po, 218At, 218Rn, 214Pb, 214Bi, 214Po, 210Tl, 210Pb, 210Bi, 210Po. Энергия, абсолютная вероятность эмиссии альфа-, бета-, гамма- и характеристического рентгеновского излучений и период полураспада
Количество страниц	16

Номер таблиц ССД	ГСССД 233 — 2008
Статус	Действует
Сведения об издании	Депонировано в ФГУП «Стандартинформ» 25.12.2008 г., № 839- 2008 кк
Наименование таблиц ССД	Радионуклиды 236Np, 236mNp, 237Np, 238Np, 239Np. Энергия, абсолютная вероятность эмиссии альфа-, бета, гамма- и характеристического рентгеновского излучений и период полураспада
Количество страниц	15 с

Номер таблиц ССД	ГСССД 225-2007
Статус	Действует
Сведения об издании	Депонировано во ФГУП «Стандартинформ» 13.09.2007, № 832—07 кк
Наименование таблиц ССД	Альфа-излучающие радионуклиды 241Am, 243Am, 242Cm, 244Cm. Энергия, абсолютная вероятность эмиссии альфа-, гамма- излучений и период полураспада
Количество страниц	12

Номер таблиц ССД	ГСССД 215-2006
Статус	Действует
Сведения об издании	Депонировано в ФГУП «Стандартинформ» 08.06.2006, № 817—06 кк
Наименование таблиц ССД	Радионуклиды 238Pu, 239Pu, 240Pu, 241Pu, 242Pu. Энергия, абсолютная вероятность эмиссии альфа-, бета-, гамма- излучений и период полураспада
Количество страниц	12

Номер таблиц ССД	ГСССД 108-03
Статус	Действует
Сведения об издании	Депонировано в ГНМЦ «ССД» 25.11.2003 г. №805-03кк
Наименование таблиц ССД	Радионуклиды 44Ti+, 44Sc, 54Mn, 55Fe, 57Co, 65Zn, 109Cd, 207Bi, 241Am. Энергия, абсолютная вероятность эмиссии характеристического рентгеновского и низкоэнергетического гамма-излучения и период полураспада
Количество страниц	12

Номер таблиц ССД	ГСССД 103-2002
Статус	Действует
Сведения об издании	Депонировано в ГНМЦ «ССД» 14.05.2002 г., №799а-02кк
Наименование таблиц ССД	Радионуклиды 226Ra, в равновесии с дочерними продуктами распада(222Rn, 218Po, 218At, 214Po), 233U, 238Pu, 239Pu. Период полураспада, энергия и абсолютная вероятность эмиссии альфа-излучения

Номер таблиц ССД	ГСССД 102-2005 взамен ГСССД 102-86
Статус	Действует
Сведения об издании	Депонировано во ФГУП «Стандартинформ» 08.12.2005, № 812-05 кк
Наименование таблиц ССД	Радионуклиды 56Co, 75Se, 110mAg, 133Ba, 152Eu, 182Ta, 192Ir. Энергия, относительная и абсолютная интенсивности, гамма-излучения, период полураспада
Количество страниц	15

Номер таблиц ССД	ГСССД 120-2000 взамен ГСССД 120-88
Статус	Действует
Сведения об издании	Депонировано во ВНИЦСМВ 14.03.2000
Наименование таблиц ССД	Радионуклиды Na-22, Mn-54, Co-57, Co60, Zn-65, Se-75, Y-88, Cd-109, Sn-113, Ba-133, Cs-137, Ce-139, Eu-152, Th-228, Am-241. Период полураспада, энергия и абсолютная вероятность эмиссии гамма-излучения
Количество страниц	12

Библиография

[1] Р 50.2.067—2009 Рекомендации по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Оценка достоверности данных о физических константах и свойствах веществ и материалов. Основные положения

[2] Методика ГСССД. Методы получения оцененных значений ядерно-физических ГСССД МО 130-2009 характеристик радиоактивных нуклидов

[3] Положение о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. № 879)

УДК 539. 163:546 (035.5):006.354 ОКС 27.120

Ключевые слова: радионуклиды, ядерно-физические характеристики, оценка достоверности данных

Редактор *А.С. Коршунова*

Корректор *Ю.М. Прокофьева*

Компьютерная вёрстка *Е.К. Кузиной*

Подписано в печать 11.02.2016. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 52 экз. Зак. 311.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru