МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

ПРИКАЗ

29 декабря 2018 г. № 2841

Москва

Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений активности, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников

В соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», Временным порядком разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2017 г. № 1832, а также на основании внесенных изменений в План разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем на 2018 г., утвержденных приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1342, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую Государственную поверочную схему для средств измерений активности, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников (далее - ГПС).

2. Установить, что ГПС применяется для Государственного первичного эталона единиц активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников (ГЭТ 6-2016), вторичных и рабочих эталонов, средств измерений активности, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников в диапазоне активности радионуклидов от 1 до $1 \cdot 10^{13}$ Бк; в диапазоне удельной активности радионуклидов от 1 до $1 \cdot 10^{8}$ Бк/г, в диапазоне потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 5 до $1 \cdot 10^{10}$ $с^{-1}$; в диапазоне плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{7}$ $с^{-1} \cdot см^{-2}$ и вводится в действие с 30 апреля 2019 г.

gost.e-ecolog.ru

3. Управлению технического регулирования и стандартизации (Д.А.Тощев) совместно с ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» (А.Н.Пронин) обеспечить организацию работ по прекращению применения в качестве национального стандарта межгосударственного стандарта 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».

4. ФГУП «ВНИИФТРИ» (С.И.Донченко) внести информацию об утверждении ГПС в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5. Управлению метрологии (Д.В.Гоголев) обеспечить размещение информации об утверждении ГПС на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

6. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель Руководителя С.С. Голубев

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 00E1036EE32711E880E9E0071BFC5DD276
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич
Действителен: с 08.11.2018 до 08.11.2019

УТВЕЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» декабря 2018 г. №2841

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ, УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ, ПОТОКА И ПЛОТНОСТИ ПОТОКА АЛЬФА-, БЕТА-ЧАСТИЦ И ФОТОНОВ РАДИОНУКЛИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Область применения

1.1 Поверочная схема распространяется на средства измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников и устанавливает порядок передачи единиц: активности радионуклидов - беккереля (Бк), удельной активности радионуклидов - беккереля на грамм ($Бк \cdot г^{-1}$), потока альфа-, бета-частиц и фотонов – секунда в минус первой степени ($с^{-1}$) и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов – произведение секунды в минус первой степени на сантиметр в минус второй степени ($с^{-1} \cdot см^{-2}$) этим средствам измерений от государственного первичного эталона при помощи вторичных и рабочих эталонов с указанием погрешностей и основных методов поверки.

Чертеж поверочной схемы приведен в приложении А.

1.2 Допускается проводить поверку эталонов и средств измерений при помощи эталонов более высокой точности, чем предусмотрено поверочной схемой.

2 Первичный эталон

2.1 Государственный первичный эталон предназначен для воспроизведения и хранения единиц активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников и передачи этих единиц с помощью вторичных и рабочих эталонов средствам измерений, применяемым в Российской Федерации, с целью обеспечения единства измерений в стране в области ионизирующих излучений.

2.2 В основу измерений физических величин: активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, объёмной активности радионуклидов, поверхностной активности радионуклидов, потока альфа-, бета-частиц и фотонов, плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов, угловой плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов, а также дифференциальной плотности потока частиц и фотонов по энергии и других физических величин, единицы которых не воспроизводятся первичным эталоном, но связаны с единицами активности и удельной активности радионуклидов, потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников, должны быть положены единицы, воспроизводимые первичным эталоном.

2.3 В состав государственного первичного эталона входят следующие радиометрические установки и средства измерений:

установка со счетчиками для бета-излучения для воспроизведения единиц активности бета-излучающих радионуклидов, удельной активности радионуклидов в растворах и потока (внешнего излучения) бета-частиц методом 4 $\pi\beta$-счета;

установка со счетчиками для альфа-излучения для воспроизведения единиц активности альфа-излучающих радионуклидов и потока (внешнего излучения) бета-частиц методом 2 πα-счета и определенного телесного угла;

установка со счетчиками для альфа-, бета-, гамма- и характеристического рентгеновского излучения для воспроизведения единиц активности радионуклидов и удельной активности радионуклидов в растворах со сложными схемами распада методом совпадений;

установка с ионизационной камерой для гамма-излучения для воспроизведения единицы активности радионуклидов в источниках гамма-излучения ионизационным методом;

установка с калориметром для радионуклидов фотонного излучения и излучения спонтанно делящихся ядер;

установка с жидким сцинтиллятором для альфа-, бета-, фотонного излучений для воспроизведения единиц активности радионуклидов и удельной активности радионуклидов в растворах методом отношения двойных и тройных совпадений (метод TDCR);

установка со сцинтиллятором Na(I) для фотонного излучения для воспроизведения единиц активности радионуклидов и удельной активности радионуклидов методом 4 πγ-счета;

комплект источников бета-излучения на основе радионуклидов $^{90}Sr+^{90}Y$ типа СО;

весы микроаналитические, диапазон от $1\cdot10^{-5}$ до 200 г, цена деления $1\cdot10^{-5}$г.

2.4 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единиц в соответствующих диапазонах физических величин следующими методами измерений:

активности бета-излучающих нуклидов методом 4 πβ-счета в диапазоне от $1\cdot10^{1}$ до $5\cdot10^{8}$ Бк, потока бета-частиц в диапазоне от $1\cdot10^{1}$ до $2\cdot10^{4}$ $с^{-1}$ радионуклидных источников, удельной активности бета-излучающих нуклидов в диапазоне от $1\cdot10^{3}$ до $1\cdot10^{6}$ $Бк\cdot г^{-1}$ в растворах;

активности альфа-излучающих нуклидов методом 2 πα-счета и определенного телесного угла в диапазоне от $1\cdot10^{1}$ до $5\cdot10^{8}$ Бк, потока альфа-частиц в диапазоне от 5 до $5\cdot10^{4}с^{-1}$ радионуклидных источников;

активности нуклидов со сложными схемами распада методом совпадений в диапазоне от $1\cdot10^{2}$ до $1\cdot10^{6}$ Бк, удельной активности в диапазоне от $1\cdot10^{3}$ до $1\cdot10^{6}$ $Бк\cdot г^{-1}$ в растворах;

активности гамма-излучающих нуклидов в источниках ионизационным методом в диапазоне от $1\cdot10^{6}$ до $1\cdot10^{9}$ Бк;

активности нуклидов в источниках калориметрическим методом:

а) альфа-излучающих нуклидов в диапазоне от $1\cdot10^{7}$ до $5\cdot10^{12}$ Бк;

б) бета-излучающих нуклидов в диапазоне от $1\cdot10^{8}$ до $5\cdot10^{12}$ Бк;

в) альфа-гамма- и бета-гамма-излучающих нуклидов в диапазоне от $1\cdot10^{9}$ до $5\cdot10^{11}$ Бк;

г) спонтанно-делящихся нуклидов в диапазоне от $5\cdot10^{4}$ до $1\cdot10^{9}$ Бк;

удельной активности альфа-излучающих и бета-излучающих радионуклидов методом TDCR в диапазоне от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^6$ Бк·г$^{-1}$, активности радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^1$ до $5 \cdot 10^4$ Бк в растворах;

удельной активности гамма-излучающих радионуклидов со сложными схемами распада методом 4 $\pi\gamma$-счета в диапазоне от $1 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^6$ Бк·г$^{-1}$ в растворах, активности радионуклидов в диапазоне от $5 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^4$ Бк - в источниках.

2.5 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единиц со следующими составляющими погрешности и стандартной неопределённости:

активности радионуклидов А, Бк: среднее квадратическое отклонение (СКО), S_0, от $0{,}01 \cdot 10^{-2}$ до $0{,}2 \cdot 10^{-2}$, неисключённая систематическая погрешность (НСП), Θ_0, от $0{,}1 \cdot 10^{-2}$ до $4 \cdot 10^{-2}$, стандартная неопределённость по типу А, u_{0a}, от $0{,}01 \cdot 10^{-2}$ до $0{,}2 \cdot 10^{-2}$, стандартная неопределённость по типу В, u_{0b}, от $0{,}06 \cdot 10^{-2}$ до $2{,}3 \cdot 10^{-2}$ (в зависимости от типа радионуклидов);

удельной активности радионуклидов A_m, Бк·г$^{-1}$: S_0 от $0{,}01 \cdot 10^{-2}$ до $0{,}2 \cdot 10^{-2}$, Θ_0 от $0{,}1 \cdot 10^{-2}$ до $3 \cdot 10^{-2}$, u_{0a} от $0{,}01 \cdot 10^{-2}$ до $0{,}2 \cdot 10^{-2}$, u_{0b} от $0{,}06 \cdot 10^{-2}$ до $1{,}7 \cdot 10^{-2}$;

потока альфа-, бета-частиц N, с$^{-1}$: S_0 от $0{,}01 \cdot 10^{-2}$ до $0{,}2 \cdot 10^{-2}$, Θ_0 $0{,}5 \cdot 10^{-2}$, u_{0a} от $0{,}01 \cdot 10^{-2}$ до $0{,}2 \cdot 10^{-2}$, $u_{0b} = 0{,}3 \cdot 10^{-2}$;

потока фотонов N, с$^{-1}$: S_0 от $0{,}05 \cdot 10^{-2}$ до $0{,}11 \cdot 10^{-2}$, Θ_0 от $0{,}1 \cdot 10^{-2}$ до $3 \cdot 10^{-2}$, u_{0a} от $0{,}05 \cdot 10^{-2}$ до $0{,}11 \cdot 10^{-2}$, u_{0b} от $0{,}06 \cdot 10^{-2}$ до $1{,}7 \cdot 10^{-2}$.

2.6 Для обеспечения воспроизведения единиц активности и удельной активности радионуклидов, потока альфа-, бета-частиц и фотонов с указанной точностью должны быть соблюдены правила содержания и применения первичного эталона, утверждённые в установленном порядке.

2.7 Государственный первичный эталон применяют для передачи единиц активности и потока частиц вторичным эталонам - радионуклидным источникам методом прямых измерений, удельной активности радионуклидов растворам и источникам специального назначения методом косвенных измерений, активности и потока частиц радиометрическим установкам методом непосредственного сличения, активности радионуклидов и потока частиц - радионуклидным источникам бета-излучения с активностью более $1 \cdot 10^5$ Бк методом сличения при помощи компаратора. Предусмотрена также возможность передачи единиц активности и потока частиц методом прямых измерений радионуклидным источникам - рабочим эталонам 1-ого разряда.

3 Вторичные эталоны

3.1 В качестве вторичных эталонов единиц активности радионуклидов и потока частиц применяют:

а) радионуклидные радиометрические источники с активностью радионуклидов в диапазоне от 2 до $2 \cdot 10^{11}$ Бк и потоком частиц в диапазоне от 5 до $8 \cdot 10^{10}$ с$^{-1}$;

б) растворы радионуклидов в диапазоне $1 \cdot 10^5$ до $2 \cdot 10^9$ Бк·г$^{-1}$;

в) радионуклидные источники специального назначения для поверки средств измерений, применяемых в медицине, радиационном мониторинге, ядерных технологиях и других областях с активностью радионуклидов в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^{12}$ Бк и потоком частиц в диапазоне от 5 до $4 \cdot 10^{11}$ $с^{-1}$;

г) радиометрические установки со счётчиками, спектрометрами, ионизационными камерами альфа-, бета- частиц и фотонов для измерений активности радионуклидов от 1 до $1 \cdot 10^{13}$ Бк и потока частиц от 5 до $5 \cdot 10^{4}$ $с^{-1}$.

3.2 В качестве вторичных эталонов единицы удельной активности радионуклидов применяют растворы радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^{3}$ до $1 \cdot 10^{8}$ Бк·$г^{-1}$ и радионуклидные источники специального назначения в диапазоне от $1 \cdot 10^{3}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Бк·$г^{-1}$.

3.3 Суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений S_{Σ} вторичных эталонов не должно превышать значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Нормируемые метрологические характеристики вторичных и рабочих (разрядных) эталонов

Наименование эталонов	Диапазон измерений	Суммарное СКО вторичных эталонов S_{Σ}	Доверительные границы погрешности рабочих эталонов, δ_0,%	
			1-го разряда	2-го разряда
Радионуклидные источники	$A = 2 - 1 \cdot 10^{5}$ Бк $N = 5 - 5 \cdot 10^{4}$ $с^{-1}$ $A = 1 \cdot 10^{5} - 2 \cdot 10^{11}$ Бк $N = 5 \cdot 10^{4} - 8 \cdot 10^{10}$ $с^{-1}$	$1 \cdot 10^{-2} - 1{,}5 \cdot 10^{-2}$ $0{,}5 \cdot 10^{-2} - 1{,}0 \cdot 10^{-2}$ $1{,}5 \cdot 10^{-2} - 2{,}0 \cdot 10^{-2}$ $1{,}5 \cdot 10^{-2} - 2{,}0 \cdot 10^{-2}$		
	$A = 2 - 2 \cdot 10^{11}$ Бк $N = 5 - 8 \cdot 10^{10}$ $с^{-1}$		3,0 - 4 4 - 5	4 - 6 5 - 6
Растворы радионуклидов	$A_m = 1 \cdot 10^{3} - 1 \cdot 10^{8}$ Бк·$г^{-1}$ $A = 1 \cdot 10^{5} - 2 \cdot 10^{9}$ Бк	$0{,}2 \cdot 10^{-2} - 2{,}0 \cdot 10^{-2}$ $0{,}3 \cdot 10^{-2} - 2{,}0 \cdot 10^{-2}$	0,6 - 4 0,7 – 4	
	$A_m = 1 - 1 \cdot 10^{2}$ Бк·$г^{-1}$ $A = 10 - 5 \cdot 10^{4}$ Бк $A_m = 1 \cdot 10^{2} - 1 \cdot 10^{8}$ Бк·$г^{-1}$ $A = 1 \cdot 10^{3} - 1 \cdot 10^{10}$ Бк			6 - 10 6 - 10 0,7 - 6 0,8 - 6
Радиометрические установки	$A = 1 - 1 \cdot 10^{13}$ Бк	$0{,}2 \cdot 10^{-2} - 2{,}0 \cdot 10^{-2}$	0,7 – 5	1,5 – 7
	$N = 5 - 5 \cdot 10^{4}$ $с^{-1}$	$0{,}5 \cdot 10^{-2} - 2{,}0 \cdot 10^{-2}$	1,5 - 5	2 – 8

Продолжение таблицы 1

Наименование эталонов	Диапазон измерений	Суммарное СКО вторичных эталонов S_Σ	Доверительные границы погрешности рабочих эталонов, δ_0 ,%	
			1-го разряда	2-го разряда
Радионуклидные источники специального назначения	$A_m = 1 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^6$ Бк·г$^{-1}$ $A = 1 - 1 \cdot 10^5$ Бк $N = 5 - 5 \cdot 10^4$ с$^{-1}$ $A = 1 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^{12}$ Бк $N = 5 \cdot 10^4 - 4 \cdot 10^{11}$ с$^{-1}$	$0{,}2 \cdot 10^{-2} - 2{,}0 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2} - 1{,}5 \cdot 10^{-2}$ $0{,}3 \cdot 10^{-2} - 1{,}0 \cdot 10^{-2}$ $1{,}5 \cdot 10^{-2} - 2{,}0 \cdot 10^{-2}$ $1{,}5 \cdot 10^{-2} - 2{,}0 \cdot 10^{-2}$		
	$A_m = 1 \cdot 10^2 - 1 \cdot 10^6$ Бк·г$^{-1}$ $A = 1 - 1 \cdot 10^{12}$ Бк $N = 5 - 4 \cdot 10^{11}$ с$^{-1}$		0,3 - 3,0 1,0 - 3,0 0,7 - 4	
	$A_m = 1 - 1 \cdot 10^2$ Бк·г$^{-1}$ $A = 10 - 5 \cdot 10^4$ Бк $A_m = 1 \cdot 10^2 - 1 \cdot 10^8$ Бк·г$^{-1}$ $A = 1 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^{10}$ Бк $N = 5 - 4 \cdot 10^9$ с$^{-1}$			6 - 10 6 - 10 0,7 - 6 0,8 - 6 1,0 - 5

3.4 Вторичные эталоны применяют для передачи единиц рабочим эталонам 1-ого разряда и средствам измерений специального назначения.

3.4.1 Радионуклидные радиометрические источники применяют для передачи единиц активности радионуклидов и потока частиц рабочим эталонам 1-го разряда - радионуклидным радиометрическим источникам, радионуклидным источникам специального назначения - методом сличения при помощи компаратора, радиометрическим установкам - методом прямых измерений.

3.4.2 Растворы радионуклидов применяют для передачи единицы удельной активности радионуклидов рабочим эталонам 1-го разряда - растворам радионуклидов и радионуклидным источникам специального назначения - методом косвенных измерений, единицы активности радионуклидов рабочим эталонам 1-го разряда - растворам и радиометрическим установкам и средствам измерений специального назначения - методом прямых измерений.

3.4.3 Радиометрические установки применяют для передачи единицы активности радионуклидов рабочим эталонам 1-го разряда - растворам радионуклидов, радионуклидным источникам и радионуклидным источникам специального назначения - методом прямых измерений, радиометрическим установкам - методом непосредственного сличения.

3.4.4 Радионуклидные источники специального назначения применяют для передачи единицы удельной активности радионуклидов рабочим эталонам 1-го разряда - радионуклидным источникам специального назначения -

методом косвенных измерений, единиц активности и потока частиц - методом сличения при помощи компаратора.

4 Рабочие (разрядные) эталоны

4.1 Рабочие эталоны 1-ого разряда

4.1.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют:

а) радионуклидные радиометрические источники:

активность радионуклидов в диапазоне от 2 до $2 \cdot 10^{11}$ Бк;

поток частиц в диапазоне от 5 до $8 \cdot 10^{10}$ $с^{-1}$;

б) растворы радионуклидов:

удельная активность радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^{3}$ до $1 \cdot 10^{8}$ $Бк \cdot г^{-1}$;

активность радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^{5}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Бк;

в) радиометрические установки:

активность радионуклидов в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^{13}$ Бк;

поток частиц в диапазоне от 5 до $5 \cdot 10^{4}$ $с^{-1}$;

г) радионуклидные источники специального назначения:

активность радионуклидов в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^{12}$ Бк;

удельная активность радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^{2}$ до $1 \cdot 10^{6}$ $Бк \cdot г^{-1}$;

поток частиц в диапазоне от 5 до $4 \cdot 10^{11}$ $с^{-1}$.

4.1.2 При поверке эталонов указывают предел допускаемых значений доверительных границ погрешности эталонов δ_0. Доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов 1-го разряда при доверительной вероятности 0,95 не должны превышать значения, указанные в таблице 1.

4.1.3 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для передачи единиц рабочим эталонам 2-го разряда:

радионуклидным радиометрическим источникам и источникам специального назначения единиц активности радионуклидов и потока частиц - методом прямых измерений и методом сличения при помощи компаратора;

растворам и источникам специального назначения единицы удельной активности радионуклидов - методом косвенных измерений;

радиометрическим установкам единиц активности радионуклидов и потока частиц - методом прямых измерений и методом непосредственного сличения.

4.1.4 В поверочной схеме предусмотрена возможность поверки средств измерений - радиометров активности, удельной активности и потока альфа-, бета- и фотонного излучений, применяемых при радиационном контроле с пределами допускаемых относительных погрешностей средств измерений Δ_0 от 7 до 10 % методом прямых измерений с использованием рабочих эталонов 1-го разряда.

4.1.5 В поверочной схеме предусмотрена возможность поверки средств измерений - радиометров удельной объёмной, поверхностной активности

радионуклидов и плотности потока альфа-, бета- и фотонного излучений, применяемых при радиационном контроле с пределами допускаемых относительных погрешностей средств измерений от 7 до 10 % методом косвенных измерений с использованием рабочих эталонов 1-го разряда.

4.2 Рабочие эталоны 2-ого разряда

4.2.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда применяют:

а) радионуклидные радиометрические источники:

активность радионуклидов в диапазоне от 2 до $2 \cdot 10^{11}$ Бк;

поток частиц в диапазоне от 5 до $8 \cdot 10^{10}$ $с^{-1}$;

б) растворы радионуклидов:

удельная активности радионуклидов в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^{8}$ $Бк \cdot г^{-1}$;

активность радионуклидов в диапазоне от 10 до $1 \cdot 10^{10}$ Бк;

в) радиометрические установки:

активность радионуклидов в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^{13}$ Бк;

поток частиц в диапазоне от 5 до $5 \cdot 10^{4}$ $с^{-1}$;

г) радионуклидные источники специального назначения:

активность радионуклидов в диапазоне от 10 до $1 \cdot 10^{10}$ Бк;

удельная активность радионуклидов в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^{8}$ $Бк \cdot г^{-1}$;

поток частиц в диапазоне от 5 до $4 \cdot 10^{9}$ $с^{-1}$.

4.2.2 При поверке эталонов указывают предел допускаемых значений доверительных границ погрешности эталонов δ_0. Доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 не должны превышать значения, указанные в таблице 1.

4.2.3 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для поверки следующих средств измерений:

радионуклидных радиометрических источников альфа-, бета- и фотонного излучений по активности радионуклидов и потоку частиц - методом прямых измерений и методом сличения при помощи компаратора, радионуклидных источников специального назначения - методом сличения при помощи компаратора;

растворов радионуклидов по активности радионуклидов - методом сличения при помощи компаратора;

средств измерений активности, удельной радионуклидов и потока частиц альфа-, бета и фотонного излучений-методом прямых измерений, средств измерений удельной, объёмной, поверхностной активности радионуклидов и плотности потока частиц альфа-, бета и фотонного излучений-методом косвенных измерений;

радиометрических установок по активности радионуклидов и потоку частиц-методом прямых измерений и методом непосредственного сличения, радиометрических установок специального назначения - методом прямых измерений.

5 Средства измерений

5.1 В качестве средств измерений применяют:

а) радионуклидные радиометрические источники альфа-, бета и фотонного излучений, используемые в медицине, радиационных технологиях, радиоизотопном приборостроении и других областях - с доверительными границами относительной погрешности δ_0 от 7 до 10 % и от 10 до 15 % при доверительной вероятности 0,95, радионуклидные источники специального назначения - с доверительными границами относительной погрешности измерений δ_0 от 1 до 5 % и от 5 до 15 % при доверительной вероятности 0,95;

б) растворы радионуклидов с доверительными границами относительной погрешности измерений от 1,2 до 15 % при доверительной вероятности 0,95;

в) радиометры удельной, объёмной, поверхностной активности радионуклидов и плотности потока альфа-, бета- и фотонного излучений, применяемые при радиационном контроле объектов окружающей среды, оборудования, одежды, пищевых продуктов, материалов и других объектов с пределами допускаемых относительных погрешностей средств измерений δ_0 от 7 до 10 % и от 10 до 50 %;

г) радиометры активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов и потока альфа-, бета и фотонного излучений, применяемые при радиационном контроле технологических сред и мониторинге окружающей среды с пределами допускаемых относительных погрешностей средств измерений Δ_0 от 7 до 10 % и от 10 до50 %;

д) радиометрические установки специального назначения, используемые в медицине и радиационных технологиях в качестве дозкалибраторов - радиометров активности радионуклидов с пределами допускаемых относительных погрешностей средств измерений Δ_0 от 3 до 10 % и от 10 до 50 %.

Приложение А

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ, УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ, ПОТОКА И ПЛОТНОСТИ ПОТОКА АЛЬФА-, БЕТА-ЧАСТИЦ И ФОТОНОВ РАДИОНУКЛИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН

ВТОРИЧНЫЙ ЭТАЛОН

РАБОЧИЕ ЭТАЛОНЫ 1-го разряда

РАБОЧИЕ ЭТАЛОНЫ 2-го разряда

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ, УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ, ПОТОКА АЛЬФА-, БЕТА-ЧАСТИЦ И ФОТОНОВ РАДИОНУКЛИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

$A = 10 \div 5 \cdot 10^{12}$ Бк
$S_0 = 0{,}01 \cdot 10^{-2} \div 0{,}2 \cdot 10^{-2}$; $\Theta_0 = 0{,}1 \cdot 10^{-2} \div 4{,}0 \cdot 10^{-2}$
$u_{0a} = 0{,}01 \cdot 10^{-2} \div 0{,}2 \cdot 10^{-2}$; $u_{0b} = 0{,}06 \cdot 10^{-2} \div 2{,}3 \cdot 10^{-2}$

$A_m = 1 \cdot 10^2 \div 1 \cdot 10^6$ Бк·г$^{-1}$
$S_0 = 0{,}01 \cdot 10^{-2} \div 0{,}2 \cdot 10^{-2}$; $\Theta_0 = 0{,}1 \cdot 10^{-2} \div 3{,}0 \cdot 10^{-2}$
$u_{0a} = 0{,}01 \cdot 10^{-2} \div 0{,}2 \cdot 10^{-2}$; $u_{0b} = 0{,}06 \cdot 10^{-2} \div 1{,}7 \cdot 10^{-2}$

$N = 5 \div 5 \cdot 10^4$ с$^{-1}$
$S_0 = 0{,}01 \cdot 10^{-2} \div 0{,}2 \cdot 10^{-2}$; $\Theta_0 = 0{,}1 \cdot 10^{-2} \div 3{,}0 \cdot 10^{-2}$
$u_{0a} = 0{,}01 \cdot 10^{-2} \div 0{,}2 \cdot 10^{-2}$; $u_{0b} = 0{,}06 \cdot 10^{-2} \div 1{,}7 \cdot 10^{-2}$

МЕТОД прямых измерений $\delta_0' = 0{,}1 \div 1{,}5$ %

СЛИЧЕНИЕ при помощи компаратора $\delta_0' = 0{,}2 \div 1{,}5$ %

МЕТОД косвенных измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 2{,}0$ %

МЕТОД непосредственного сличения $\delta_0' = 0{,}2 \div 1{,}5$ %

МЕТОД прямых измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 2{,}0$ %

МЕТОД косвенных измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 2{,}0$ %

Радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений
$A = 2 \div 1 \cdot 10^5$ Бк; $S_\Sigma = 1{,}0 \div 1{,}5$ %
$N = 5 \div 5 \cdot 10^4$ с$^{-1}$; $S_\Sigma = 0{,}5 \div 1{,}0$ %
$A = 1 \cdot 10^5 \div 2 \cdot 10^{11}$ Бк; $S_\Sigma = 1{,}5 \div 2{,}0$ %
$N = 5 \cdot 10^4 \div 8 \cdot 10^{10}$ с$^{-1}$; $S_\Sigma = 1{,}5 \div 2{,}0$ %

Растворы радионуклидов
$A_m = 1 \cdot 10^3 \div 1 \cdot 10^8$ Бк·г$^{-1}$; $S_\Sigma = 0{,}2 \div 2{,}0$ %
$A = 1 \cdot 10^5 \div 2 \cdot 10^9$ Бк; $S_\Sigma = 0{,}3 \div 2{,}0$ %

Радиометрические установки
$A = 1 \div 1 \cdot 10^{13}$ Бк; $S_\Sigma = 0{,}2 \div 2{,}0$ %
$N = 5 \div 5 \cdot 10^4$ с$^{-1}$; $S_\Sigma = 0{,}5 \div 2{,}0$ %

Радионуклидные источники специального назначения
$A_m = 1 \cdot 10^3 \div 1 \cdot 10^6$ Бк·г$^{-1}$; $S_\Sigma = 0{,}2 \div 2{,}0$ %
$A = 1 \div 1 \cdot 10^5$ Бк; $S_\Sigma = 1{,}0 \div 1{,}5$ %
$N = 5 \div 5 \cdot 10^4$ с$^{-1}$; $S_\Sigma = 0{,}3 \div 1{,}0$ %
$A = 1 \cdot 10^5 \div 1 \cdot 10^{12}$ Бк; $S_\Sigma = 1{,}5 \div 2{,}0$ %
$N = 5 \cdot 10^4 \div 4 \cdot 10^{11}$ с$^{-1}$; $S_\Sigma = 1{,}5 \div 2{,}0$ %

СЛИЧЕНИЕ при помощи компаратора $\delta_0' = 0{,}2 \div 1{,}5$ %

МЕТОД косвенных измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 2{,}0$ %

МЕТОД прямых измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 1{,}5$ %

МЕТОД непосредственного сличения $\delta_0' = 0{,}2 \div 1{,}5$ %

МЕТОД прямых измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 1{,}5$ %

СЛИЧЕНИЕ при помощи компаратора $\delta_0' = 0{,}2 \div 1{,}5$ %

МЕТОД косвенных измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 2{,}0$ %

Радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений
$A = 2 \div 2 \cdot 10^{11}$ Бк; $\delta_0 = 3 \div 4$ %
$N = 5 \div 8 \cdot 10^{10}$ с$^{-1}$; $\delta_0 = 4 \div 5$ %

Растворы радионуклидов
$A_m = 1 \cdot 10^3 \div 1 \cdot 10^8$ Бк·г$^{-1}$; $\delta_0 = 0{,}6 \div 4{,}0$ %
$A = 1 \cdot 10^5 \div 2 \cdot 10^9$ Бк; $\delta_0 = 0{,}7 \div 4{,}0$ %

Радиометрические установки
$A = 1 \div 1 \cdot 10^{13}$ Бк; $\delta_0 = 0{,}7 \div 5{,}0$ %
$N = 5 \div 5 \cdot 10^4$ с$^{-1}$; $\delta_0 = 1{,}5 \div 5{,}0$ %

Радионуклидные источники специального назначения
$A_m = 1 \cdot 10^2 \div 1 \cdot 10^6$ Бк·г$^{-1}$; $\delta_0 = 0{,}3 \div 3{,}0$ %
$A = 1 \div 1 \cdot 10^{12}$ Бк; $\delta_0 = 1{,}0 \div 3{,}0$ %
$N = 5 \div 4 \cdot 10^{11}$ част.·с$^{-1}$; $\delta_0 = 0{,}7 \div 4{,}0$ %

СЛИЧЕНИЕ при помощи компаратора $\delta_0' = 0{,}2 \div 2{,}0$ %

МЕТОД прямых измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 3{,}0$ %

МЕТОД прямых измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 3{,}0$ %

МЕТОД косвенных измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 2{,}0$ %

МЕТОД непосредственного сличения $\delta_0' = 0{,}3 \div 2{,}0$ %

СЛИЧЕНИЕ при помощи компаратора $\delta_0' = 0{,}3 \div 2{,}0$ %

МЕТОД косвенных измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 2{,}0$ %

Радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений
$A = 2 \div 2 \cdot 10^{11}$ Бк; $\delta_0 = 4 \div 6$ %
$N = 5 \div 8 \cdot 10^{10}$ с$^{-1}$; $\delta_0 = 5 \div 6$ %

Растворы радионуклидов
$A_m = 1 \div 1 \cdot 10^2$ Бк·г$^{-1}$; $\delta_0 = 6 \div 10$ %; $A = 10 \div 5 \cdot 10^4$ Бк; $\delta_0 = 6 \div 10$ %
$A_m = 1 \cdot 10^2 \div 1 \cdot 10^8$ Бк·г$^{-1}$; $\delta_0 = 0{,}7 \div 6{,}0$ %; $A = 1 \cdot 10^3 \div 1 \cdot 10^{10}$ Бк; $\delta_0 = 0{,}8 \div 6{,}0$ %

Радиометрические установки
$A = 1 \div 1 \cdot 10^{13}$ Бк; $\delta_0 = 1{,}5 \div 7{,}0$ %
$N = 5 \div 5 \cdot 10^4$ с$^{-1}$; $\delta_0 = 2 \div 8$ %

Радионуклидные источники специального назначения
$A_m = 1 \div 1 \cdot 10^2$ Бк·г$^{-1}$; $\delta_0 = 6 \div 10$ %
$A = 10 \div 5 \cdot 10^4$ Бк; $\delta_0 = 6 \div 10$ %
$A_m = 1 \cdot 10^2 \div 1 \cdot 10^8$ Бк·г$^{-1}$; $\delta_0 = 0{,}7 \div 6{,}0$ %
$A = 1 \cdot 10^3 \div 1 \cdot 10^{10}$ Бк; $\delta_0 = 0{,}8 \div 6{,}0$ %
$N = 5 \div 4 \cdot 10^9$ с$^{-1}$; $\delta_0 = 1 \div 5$ %

СЛИЧЕНИЕ при помощи компаратора $\delta_0' = 0{,}5 \div 2{,}0$ %

МЕТОД прямых измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 3{,}0$ %

МЕТОД прямых измерений $\delta_0' = 0{,}5 \div 3{,}0$ %

СЛИЧЕНИЕ при помощи компаратора $\delta_0' = 0{,}5 \div 2{,}0$ %

МЕТОД косвенных измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 2{,}0$ %

МЕТОД непосредственного сличения $\delta_0' = 0{,}5 \div 2{,}0$ %

МЕТОД прямых измерений $\delta_0' = 0{,}5 \div 2{,}0$ %

СЛИЧЕНИЕ при помощи компаратора $\delta_0' = 0{,}5 \div 2{,}0$ %

МЕТОД косвенных измерений $\delta_0' = 0{,}2 \div 2{,}0$ %

Радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений
$\delta_0 = 10 \div 15$ %

Растворы радионуклидов
$\delta_0 = 1{,}2 \div 15{,}0$ %

Радиометрические установки
$\Delta_0 = 10 \div 50$ %

Радиометрические установки специального назначения
$\Delta_0 = 3 \div 10$ %

Радионуклидные источники специального назначения
$\delta_0 = 5 \div 15$ %

Радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений
$\delta_0 = 7 \div 10$ %

СИ активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов и потока альфа-, бета- и фотонного излучений
$\Delta_0 = 7 \div 10$ %

СИ удельной активности радионуклидов, объемной активности радионуклидов, поверхностной активности радионуклидов и плотности потока альфа-, бета- и фотонного излучений
$\delta_0 = 7 \div 10$ %

СИ активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов и потока альфа-, бета- и фотонного излучений
$\Delta_0 = 10 \div 50$ %

СИ удельной активности радионуклидов, объемной активности радионуклидов, поверхностной активности радионуклидов и плотности потока альфа-, бета- и фотонного излучений
$\delta_0 = 10 \div 50$ %

Радионуклидные источники специального назначения
$\delta_0 = 1{,}0 \div 5{,}0$ %

gost.e-ecolog.ru