

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
8.033—
2023

Государственная система обеспечения
единства измерений

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

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом МТК 206 «Эталоны и поверочные схемы»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 мая 2023 г. № 162-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2023 г. № 814-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.033—2023 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 октября 2023 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023



В Российской Федерации 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 применения1

2 Первичный эталон1

3 Вторичные эталоны2

4 Рабочие эталоны4

5 Средства измерений6

Приложение А (обязательное) Государственная поверочная схема для средств измерений
активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности
потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников (см. вкладку)

Государственная система обеспечения единства измерений

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

State system for the uniformity of measurements. State verification schedule for means measuring radionuclide activity, specific radioactivity, flux and flux density of α -, β -particles and photons of radionuclide sources

Дата введения — 2023—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему (см. рисунок А.1 приложения А) для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока ионизирующих частиц (альфа-, бета-частиц и фотонов рентгеновского и гамма-излучений) радионуклидных источников и устанавливает основные метрологические характеристики государственного первичного эталона и порядок передачи единиц:

- активности радионуклидов — беккереля, Бк;
- удельной активности радионуклидов — беккереля на килограмм (грамм), $\text{Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$ ($\text{Бк} \cdot \text{г}^{-1}$);
- объемной активности радионуклидов — беккереля на кубический метр (литр), $\text{Бк} \cdot \text{м}^{-3}$ ($\text{Бк} \cdot \text{л}^{-1}$);
- поверхностной активности радионуклидов — беккереля на квадратный метр (сантиметр), $\text{Бк} \cdot \text{м}^{-2}$ ($\text{Бк} \cdot \text{см}^{-2}$);
- потока и плотности потока альфа-частиц — альфа-частиц в секунду, с^{-1} , и альфа-частиц в секунду на квадратный метр (сантиметр), $\text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ ($\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$);
- потока и плотности потока бета-частиц — бета-частиц в секунду, с^{-1} , и бета-частиц в секунду на квадратный метр (сантиметр), $\text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ ($\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$);
- потока и плотности потока фотонов — фотонов в секунду, с^{-1} , фотонов в секунду на квадратный метр (сантиметр), $\text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ ($\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$) от государственного первичного эталона вторичным и рабочим эталонам и при помощи вторичных эталонов и рабочих эталонов средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов передачи единиц.

Допускается проводить поверку при помощи эталонов более высокой точности, чем предусмотрено поверочной схемой.

2 Первичный эталон

2.1 Государственный первичный эталон состоит из эталонных установок для воспроизведения единиц:

- активности бета-излучающих радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^1$ до $5 \cdot 10^{12}$ Бк, удельной активности бета-излучающих радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^6$ $\text{Бк} \cdot \text{г}^{-1}$, потока бета-частиц радионуклидных источников в диапазоне от 5 до $5 \cdot 10^4$ с^{-1} ;
- активности альфа-излучающих радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^1$ до $5 \cdot 10^{12}$ Бк, удельной активности альфа-излучающих радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^6$ $\text{Бк} \cdot \text{г}^{-1}$, потока альфа-частиц радионуклидных источников в диапазоне от 5 до $5 \cdot 10^4$ с^{-1} ;

- активности гамма-излучающих радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^2$ до $5 \cdot 10^{11}$ Бк, удельной активности гамма-излучающих радионуклидов в диапазоне от $1 \cdot 10^2$ до $5 \cdot 10^6$ Бк $\cdot$ г $^{-1}$, потока фотонов радионуклидных источников от 5 до $5 \cdot 10^4$ с $^{-1}$.

Единица удельной активности радионуклидов воспроизводится в растворах путем измерения активности радионуклидов в специальных источниках, изготовленных из раствора известной массы.

2.2 В состав государственного первичного эталона входят:

- установка со счетчиками бета-излучения для воспроизведения единиц активности, удельной активности бета-излучающих радионуклидов и потока бета-частиц методами $4\pi\beta$ -счета и $2\pi\beta$ -счета;
- установка со счетчиками альфа-излучения для воспроизведения единиц активности, удельной активности альфа-излучающих радионуклидов и потока альфа-частиц методами $4\pi\alpha$ -счета, $2\pi\alpha$ -счета и определенного телесного угла;
- установка со счетчиками альфа-, бета-, гамма-, характеристического рентгеновского излучений для воспроизведения единиц активности, удельной активности радионуклидов со сложными схемами распада методом совпадений;
- установка с ионизационной камерой гамма-излучения для воспроизведения единицы активности радионуклидов в источниках гамма-излучения ионизационным методом;
- установка с калориметром для воспроизведения единицы активности радионуклидов фотонного излучения и излучения спонтанно делящихся ядер;
- установка с жидким сцинтиллятором для воспроизведения единицы активности, удельной активности радионуклидов альфа-, бета-, фотонного излучений методом отношения двойных и тройных совпадений (метод TDCR);
- установка со сцинтиллятором Na(I) для воспроизведения единицы активности, удельной активности радионуклидов фотонного излучения методом $4\pi\gamma$ -счета;
- комплект источников бета-излучения на основе радионуклидов $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа СО переменного состава;
- эталоны сравнения — стандартные образцы активности, удельной активности радионуклидов различной плотности переменного состава;
- весы для измерения массы раствора радионуклида.

2.3 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единиц со следующими составляющими погрешности и неопределенности:

- активности радионуклида (беккереля) — среднее квадратическое отклонение (СКО) S_0 от $0,01 \times 10^{-2}$ до $0,2 \cdot 10^{-2}$, неисключенная систематическая погрешность Θ_0 от $0,1 \cdot 10^{-2}$ до $4 \cdot 10^{-2}$, стандартная неопределенность по типу А u_{0a} от $0,01 \cdot 10^{-2}$ до $0,2 \cdot 10^{-2}$, стандартная неопределенность по типу В u_{0b} от $0,04 \cdot 10^{-2}$ до $1,7 \cdot 10^{-2}$ (в зависимости от вида радионуклида);
- удельной активности (беккереля на килограмм, беккереля на грамм) — S_0 от $0,01 \cdot 10^{-2}$ до $0,2 \cdot 10^{-2}$, Θ_0 от $0,01 \cdot 10^{-2}$ до $3 \cdot 10^{-2}$, u_{0a} от $0,01 \cdot 10^{-2}$ до $0,2 \cdot 10^{-2}$, u_{0b} от $0,04 \cdot 10^{-2}$ до $1,2 \cdot 10^{-2}$ (в зависимости от вида радионуклида);
- потока альфа-, бета-частиц и фотонов (частица в секунду, фотон в секунду) — 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 $0,04 \cdot 10^{-2}$ до $1,2 \cdot 10^{-2}$ (в зависимости от вида радионуклида).

2.4 Государственный первичный эталон применяют для передачи указанных единиц вторичным эталонам и рабочим эталонам 1-го разряда — методом прямых измерений, методом сличения при помощи компаратора, методом косвенных измерений, методом непосредственного сличения при помощи радионуклидных источников.

3 Вторичные эталоны

3.1 В качестве вторичных эталонов (рабочих эталонов 0-го разряда) единиц активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников применяют:

а) радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений в диапазоне хранения и передачи единиц:

- 1) активности радионуклидов от 4 до $2 \cdot 10^{11}$ Бк;
- 2) потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 1 до $8 \cdot 10^{10}$ с $^{-1}$;
- 3) плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов от $1 \cdot 10^{-2}$ до $8 \cdot 10^{10}$ с $^{-1} \cdot$ см $^{-2}$;

б) радиометрические установки со счетчиками альфа-, бета-частиц и фотонов (в том числе с применением спектрометров-радиометров со сцинтилляционными и полупроводниковыми детекторами), ионизационными камерами или калориметрами в диапазонах хранения и передачи единиц:

- 1) активности радионуклидов от $1 \cdot 10^1$ до $5 \cdot 10^{12}$ Бк;
- 2) удельной активности радионуклидов от 2 до $1 \cdot 10^6$ Бк $\cdot$ г $^{-1}$;
- 3) потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 5 до $5 \cdot 10^4$ с $^{-1}$;
- 4) плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов от $1 \cdot 10^{-2}$ до $8 \cdot 10^{10}$ с $^{-1} \cdot$ см $^{-2}$;

в) радионуклидные источники специального назначения: растворы радионуклидов, специальные источники для уникальных, единичных, мелкосерийных эталонов и средств измерений, применяемых в научных исследованиях, экологии, медицине и других областях:

- 1) активности радионуклидов от $1 \cdot 10^1$ до $1 \cdot 10^{12}$ Бк;
- 2) удельной активности радионуклидов от $1 \cdot 10^1$ до $1 \cdot 10^6$ Бк $\cdot$ г $^{-1}$;
- 3) потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 5 до $5 \cdot 10^{11}$ с $^{-1}$;

г) стандартные образцы (СО) активности, удельной активности радионуклидов в диапазонах хранения и передачи единиц:

- 1) активности радионуклидов от $1 \cdot 10^1$ до $5 \cdot 10^{12}$ Бк;
- 2) удельной активности радионуклидов от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Бк $\cdot$ г $^{-1}$.

3.2 Относительные суммарные СКО вторичных эталонов S_{Σ} должны находиться в пределах, указанных в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Суммарные средние квадратические отклонения вторичных эталонов

Наименование эталонов	Единица величины	Диапазон хранения и передачи единицы	Суммарные СКО, %
Радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений	Активность радионуклидов	$4 - 2 \cdot 10^{11}$ Бк	1—2
	Поток альфа-, бета-частиц и фотонов	$1 - 8 \cdot 10^{10}$ с $^{-1}$	0,5—2,0
	Плотность потока альфа-, бета-частиц и фотонов	$1 \cdot 10^{-2} - 8 \cdot 10^{10}$ с $^{-1} \cdot$ см $^{-2}$	0,5—2,0
Радиометрические установки	Активность радионуклидов	$1 \cdot 10^1 - 5 \cdot 10^{12}$ Бк	0,5—2,0
	Удельная активность радионуклидов	$2 - 1 \cdot 10^6$ Бк $\cdot$ г $^{-1}$	0,5—2,0
	Поток альфа-, бета-частиц и фотонов	$5 - 5 \cdot 10^4$ с $^{-1}$	0,5—2,0
	Плотность потока альфа-, бета-частиц и фотонов	$1 \cdot 10^{-2} - 8 \cdot 10^{10}$ с $^{-1} \cdot$ см $^{-2}$	0,5—2,0
Радионуклидные источники специального назначения	Активность радионуклидов	$1 \cdot 10^1 - 1 \cdot 10^{12}$ Бк	0,5—2,0
	Удельная активность радионуклидов	$1 \cdot 10^1 - 1 \cdot 10^6$ Бк $\cdot$ г $^{-1}$	0,5—2,0
	Поток альфа-, бета-частиц и фотонов	$5 - 5 \cdot 10^{11}$ с $^{-1}$	0,5—2,0

Доверительные границы относительной погрешности стандартных образцов, применяемых в качестве вторичных эталонов, при доверительной вероятности 0,95 должны находиться в пределах, указанных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Погрешность вторичных эталонов — стандартных образцов

Наименование эталонов	Единица величины	Диапазон хранения и передачи единицы	Доверительные границы относительной погрешности, отн. ед. ($P = 0,95$)
Стандартные образцы активности, удельной активности радионуклидов	Активность радионуклидов	$1 \cdot 10^1 - 5 \cdot 10^{12}$ Бк	1—4
	Удельная активность радионуклидов	$1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^6$ Бк $\cdot$ г $^{-1}$	1—4

3.3 Вторичные эталоны (рабочие эталоны 0-го разряда) применяют для передачи единиц величин рабочим эталонам.

3.3.1 Радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений применяют для передачи единиц:

- эталонам 1-го разряда — радионуклидным источникам методом сличения при помощи компаратора;

- эталонам 1-го разряда — радиометрическим установкам методом прямых измерений.

3.3.2 Радиометрические установки применяют для передачи единиц рабочим эталонам 1-го разряда:

- эталонам 1-го разряда — радиометрическим установкам методом непосредственного сличения;

- радионуклидным источникам альфа-, бета- и фотонного излучений, радионуклидным источникам специального назначения, СО активности, удельной активности радионуклидов методом прямых измерений.

3.3.3 Радионуклидные источники специального назначения, СО активности, удельной активности радионуклидов применяют для передачи единиц рабочим эталонам 1-го разряда:

- радионуклидным источникам специального назначения, СО активности, удельной активности радионуклидов методом сличения при помощи компаратора;

- эталонам 1-го разряда — радиометрическим установкам методом прямых измерений.

4 Рабочие эталоны

4.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют:

а) радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений в диапазонах:

- 1) активности радионуклидов от 4 до $2 \cdot 10^{11}$ Бк;
- 2) потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 1 до $8 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1}$;
- 3) плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов от $1 \cdot 10^{-2}$ до $8 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$;

б) радиометрические установки в диапазонах:

- 1) активности радионуклидов от 4 до $5 \cdot 10^{12}$ Бк;
- 2) удельной активности радионуклидов от 2 до $1 \cdot 10^6 \text{ Бк} \cdot \text{г}^{-1}$;
- 3) потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 1 до $8 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1}$;
- 4) плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов от $1 \cdot 10^{-2}$ до $8 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$;

в) радионуклидные источники специального назначения в диапазонах:

- 1) активности радионуклидов от 1 до $1 \cdot 10^{12}$ Бк;
- 2) удельной активности радионуклидов от 1 до $1 \cdot 10^7 \text{ Бк} \cdot \text{г}^{-1}$;
- 3) потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 5 до $5 \cdot 10^{11} \text{ с}^{-1}$;

г) стандартные образцы (СО) активности, удельной активности радионуклидов в диапазонах хранения и передачи единиц:

- 1) активности радионуклидов от 1 до $5 \cdot 10^{12}$ Бк;
- 2) удельной активности радионуклидов от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^6 \text{ Бк} \cdot \text{г}^{-1}$.

4.1.1 Доверительные границы относительной погрешности δ_0 рабочих эталонов 1-го разряда при доверительной вероятности 0,95 должны находиться в пределах, указанных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 — Погрешность рабочих эталонов

Наименование эталонов	Единица величины	Диапазон хранения и передачи единицы	Доверительные границы относительной погрешности δ_0 , % ($P = 0,95$)	
			1-го разряда	2-го разряда
Радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений	Активность радионуклидов	$4 - 2 \cdot 10^{11}$ Бк	3—5	4—7
	Поток альфа-, бета-частиц и фотонов	$1 - 8 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1}$	3—5	4—7
	Плотность потока альфа-, бета-частиц и фотонов	$1 \cdot 10^{-2} - 8 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	3—5	4—7

Окончание таблицы 3

Наименование эталонов	Единица величины	Диапазон хранения и передачи единицы	Доверительные границы относительной погрешности δ_0 , % ($P = 0,95$)	
			1-го разряда	2-го разряда
Радиометрические установки	Активность радионуклидов	$4 - 5 \cdot 10^{12}$ Бк $1 - 5 \cdot 10^{12}$ Бк	1,5—5,0 —	— 2,5—6,0
	Удельная активность радионуклидов	$2 - 1 \cdot 10^6$ Бк · г ⁻¹ $1 - 1 \cdot 10^6$ Бк · г ⁻¹	1,5—5,0 —	— 2,5—6,0
	Поток альфа-, бета-частиц и фотонов	$1 - 8 \cdot 10^{10}$ с ⁻¹	1,5—5,0	2,5—6,0
	Плотность потока альфа-, бета-частиц и фотонов	$1 \cdot 10^{-2} - 8 \cdot 10^{10}$ с ⁻¹ · см ⁻²	1,5—5,0	2,5—6,0
Радионуклидные источники специального назначения	Активность радионуклидов	$1 - 1 \cdot 10^{12}$ Бк	2—5	3—7
	Удельная активность радионуклидов	$1 - 1 \cdot 10^7$ Бк · г ⁻¹ $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^8$ Бк · г ⁻¹	2—5 —	— 3—7
	Поток альфа-, бета-частиц и фотонов	$5 - 5 \cdot 10^{11}$ с ⁻¹	2—5	3—7

Доверительные границы относительной погрешности стандартных образцов, применяемых в качестве рабочих эталонов, при доверительной вероятности 0,95 должны находиться в пределах, указанных в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 — Погрешность рабочих эталонов — стандартных образцов

Наименование эталонов	Единица величины	Диапазон хранения и передачи единицы	Доверительные границы относительной погрешности δ_0 , % ($P = 0,95$)	
			1-го разряда	2-го разряда
Стандартные образцы активности, удельной активности радионуклидов	Активность радионуклидов	$1 - 5 \cdot 10^{12}$ Бк	2—5	4—10
	Удельная активность радионуклидов	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^6$ Бк · г ⁻¹ $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^6$ Бк · г ⁻¹	2—5 —	— 4—10

4.1.2 Рабочие эталоны 1-го разряда — радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений применяют для передачи единиц величин:

- рабочим эталонам 2-го разряда — радионуклидным источникам альфа-, бета- и фотонного излучений методом сличения при помощи компаратора;

- рабочим эталонам 2-го разряда — радиометрическим установкам методом прямых измерений.

4.1.3 Рабочие эталоны 1-го разряда — радиометрические установки применяют для передачи единиц величин:

- рабочим эталонам 2-го разряда — радиометрическим установкам методом непосредственного сличения;

- рабочим эталонам 2-го разряда — радионуклидным источникам альфа-, бета-, фотонного излучений, радионуклидным источникам специального назначения, СО активности, удельной активности радионуклидов методом прямых измерений.

4.1.4 Рабочие эталоны 1-го разряда — радионуклидные источники специального назначения, СО активности, удельной активности радионуклидов применяют для передачи единиц величин:

- рабочим эталонам 2-го разряда — радионуклидным источникам специального назначения, СО активности, удельной активности радионуклидов методом сличения при помощи компаратора;

- рабочим эталонам 2-го разряда — радиометрическим установкам методом прямых измерений.

4.2 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда применяют:

- а) радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений в диапазонах:
 - 1) активности радионуклидов от 4 до $2 \cdot 10^{11}$ Бк;
 - 2) потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 1 до $8 \cdot 10^{10}$ с⁻¹;
 - 3) плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов от $1 \cdot 10^{-2}$ до $8 \cdot 10^{10}$ с⁻¹ · см⁻²;
- б) радиометрические установки в диапазонах:
 - 1) активности радионуклидов от 1 до $5 \cdot 10^{12}$ Бк;
 - 2) удельной активности радионуклидов от 1 до $1 \cdot 10^6$ Бк · г⁻¹;
 - 3) потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 1 до $8 \cdot 10^{10}$ с⁻¹;
 - 4) плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов от $1 \cdot 10^{-2}$ до $8 \cdot 10^{10}$ с⁻¹ · см⁻²;
- в) радионуклидные источники специального назначения в диапазонах:
 - 1) активности радионуклидов от 1 до $1 \cdot 10^{12}$ Бк;
 - 2) удельной активности радионуклидов от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^8$ Бк · г⁻¹;
 - 3) потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 5 до $5 \cdot 10^{11}$ с⁻¹;
- г) стандартные образцы (СО) активности, удельной активности радионуклидов в диапазонах хранения и передачи единиц:
 - 1) активности радионуклидов от 1 до $5 \cdot 10^{12}$ Бк;
 - 2) удельной активности радионуклидов от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^6$ Бк · г⁻¹.

4.2.1 Доверительные границы относительной погрешности δ_0 рабочих эталонов 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 должны находиться в пределах, указанных в таблицах 3, 4.

4.2.2 Рабочие эталоны 2-го разряда — радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений применяют для передачи единиц величин:

- средствам измерений — радионуклидным источникам альфа-, бета- и фотонного излучений методом сличения при помощи компаратора;
- средствам измерений — радиометрическим установкам активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, объемной активности радионуклидов, поверхностной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов методом прямых измерений и методом косвенных измерений.

4.2.3 Рабочие эталоны 2-го разряда — радиометрические установки применяют для передачи единиц величин:

- средствам измерений — радиометрическим установкам специального назначения, радиометрическим установкам активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, объемной активности радионуклидов, поверхностной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов методом непосредственного сличения;
- средствам измерений — радионуклидным источникам альфа-, бета-, фотонного излучений, радионуклидным источникам специального назначения методом прямых измерений.

4.2.4 Рабочие эталоны 2-го разряда — радионуклидные источники специального назначения, СО активности, удельной активности радионуклидов применяют для передачи единиц величин:

- средствам измерений — радионуклидным источникам специального назначения методом сличения при помощи компаратора;
- средствам измерений — радиометрическим установкам активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, объемной активности радионуклидов, поверхностной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов методом прямых измерений и методом косвенных измерений;
- средствам измерений — радиометрическим установкам специального назначения методом прямых измерений.

5 Средства измерений

5.1 В качестве средств измерений применяют:

- радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений, применяемые в медицине, радиационной технологии, радиоизотопном приборостроении и других областях;
- радиометрические установки для измерений активности радионуклидов, удельной, объемной, поверхностной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов;
- радиометрические установки специального назначения, применяемые в ядерной медицине;
- радионуклидные источники специального назначения.

5.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей средств измерений Δ_0 составляют:

- радионуклидные источники альфа-, бета- и фотонного излучений от 7 % до 25 %;
- радиометрические установки для измерений активности, удельной, объемной, поверхностной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов от 7 % до 50 %;
- радиометрические установки специального назначения от 3 % до 10 %;
- радионуклидные источники специального назначения от 5 % до 25 %.

Ключевые слова: государственная поверочная схема, активность радионуклидов, поток частиц, радионуклидные источники, радиометрические установки, стандартные образцы

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 11.09.2023. Подписано в печать 26.09.2023. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40 + вкл. 0,47. Уч.-изд. л. 0,90 + вкл. 0,20.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

Государственная поверочная схема

для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников

