

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» мая 2025 г. № 1039

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ АКТИВНОСТИ И ОБЪЕМНОЙ
АКТИВНОСТИ БЕТА-АКТИВНЫХ ГАЗОВ**

1 Область применения

Настоящая Государственная поверочная схема распространяется на средства измерений активности и объемной активности бета-активных газов в диапазоне от $5 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^{16}$ Бк/м³ и устанавливает порядок передачи единиц активности и объемной активности бета-активных газов от Государственного первичного эталона (эталонов, заимствованных из других поверочных схем) этим средствам измерений при помощи вторичных и рабочих эталонов средствам измерений с указанием показателей точности, и методов передачи единицы величины.

Допускается осуществлять передачу единиц величин средствам измерений непосредственно от государственного первичного эталона, вторичных и рабочих эталонов, что предусмотрено в настоящей поверочной схеме.

Чертеж Государственной поверочной схемы для средств измерений активности и объемной активности бета-активных газов представлен в приложении А.

2 Сокращения и обозначения

2.1 Сокращения:

ГПЭ – государственный первичный эталон;

ВЭТ – вторичный эталон;

НСП – неисключенная систематическая погрешность;

СКО – среднее квадратическое отклонение.

2.2 Обозначения:

S_o – относительное СКО результатов измерений;

$S_{\Sigma o}$ – относительное суммарное СКО результатов измерений;

θ_o – относительная неисключенная систематическая погрешность;

Δ_o – предел допускаемой относительной погрешности;

u_{Ao} – относительная стандартная неопределенность, оцениваемая по типу А;

u_{Bo} – относительная стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В;

u_{Co} – суммарная относительная стандартная неопределенность;

U_o – относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$.

3 Государственный первичный эталон

3.1 Государственный первичный эталон состоит из комплекса следующих средств измерений:

- радиометр-спектрометр с пропорциональным счетчиком;
- система наполнения газами;
- расходомер газа тепловой;
- секундомер электронный;
- установка для обеспечения воспроизведения и передачи единицы объемной активности нуклидов в бета-активных газах.

В основу работы ГПЭ положен метод абсолютных измерений активности нуклидов в бета-активных газах с применением пропорционального счетчика

и косвенных измерений объемной активности, использующий значения единиц активности и объема газа, прослеживаемые к эталонам соответствующих единиц.

3.2 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единиц:

3.2.1 активности нуклидов в бета-активных газах в объеме пропорционального счетчика в диапазоне от 5 до $3 \cdot 10^4$ Бк:

с относительным СКО результата измерений S_0 , не превышающим $0,8 \cdot 10^{-2}$ при 10 независимых измерениях;

с относительной НСП θ_0 , не превышающей $0,4 \cdot 10^{-2}$;

с относительной стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, u_{A_0} , не превышающей $0,8 \cdot 10^{-2}$ при 10 независимых измерениях;

с относительной стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В, u_{B_0} , не превышающей $2,3 \cdot 10^{-3}$;

с суммарной относительной стандартной неопределенностью u_{Co} , не превышающей $8,3 \cdot 10^{-3}$;

с относительной расширенной неопределенностью U_0 при $k=2$, не превышающей $1,7 \cdot 10^{-2}$.

3.2.2 объемной активности нуклидов в бета-активных газах в диапазоне от $6 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^{13}$ Бк/м³:

с относительным СКО результата измерений S_0 , не превышающим $0,8 \cdot 10^{-2}$ при 10 независимых измерениях;

с относительной НСП θ_0 , не превышающей $1,5 \cdot 10^{-2}$;

с относительной стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, u_{A_0} , не превышающей $0,8 \cdot 10^{-2}$ при 10 независимых измерениях;

с относительной стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В, u_{B_0} , не превышающей $0,6 \cdot 10^{-2}$;

с суммарной относительной стандартной неопределенностью u_{Co} , не превышающей $1,0 \cdot 10^{-2}$;

с относительной расширенной неопределенностью U_0 при $k=2$, не превышающей $2,0 \cdot 10^{-2}$.

3.3 ГПЭ применяют для передачи единицы объемной активности нуклидов в бета-активных газах вторичным, рабочим эталонам, высокоточным средствам измерений (средства измерений, предел погрешности которых менее 10%), радиометрам газов и средствам измерений объемной активности бета-активных газов в составе измерительных каналов стационарных систем радиационного контроля.

Передача единицы объемной активности нуклидов в бета-активных газах в диапазоне значений от $6 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^{13}$ Бк/м³ осуществляется методом прямых измерений с применением одного или нескольких реперных радиоактивных газов (Kr-85, H-3, C-14), в диапазоне значений от $5 \cdot 10^{13}$ до $5 \cdot 10^{16}$ Бк/м³ – методом косвенных измерений с применением радиационного источника гамма-излучения с относительной погрешностью измерений при передаче размера единицы, не превышающей $1,5 \cdot 10^{-2}$.

4 Вторичные эталоны

4.1 В качестве вторичных эталонов единицы объемной активности нуклидов в бета-активных газах применяют радиометры газов в диапазоне измерений от $5 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^{16}$ Бк/м³.

Суммарное относительное СКО результатов измерений единицы объёмной активности нуклидов в бета-активных газах $S_{\Sigma 0}$ при 10 независимых измерениях не должно превышать $2 \cdot 10^{-2}$.

4.2 Вторичные эталоны применяют для передачи единицы объемной активности нуклидов в бета-активных газах рабочим эталонам и средствам измерений – радиометрам газов методом непосредственного сличения с применением средства сравнения – радиоактивного газа с относительной погрешностью измерений при передаче размера единицы, не превышающей $1 \cdot 10^{-2}$.

5 Эталоны, заимствованные из других государственных (межгосударственных) поверочных схем.

5.1 В качестве эталонов, заимствованных из других поверочных схем, применяют радионуклидные источники – рабочие эталоны 1-го или 2-го разрядов по ГОСТ 8.033-2023 и установки дозиметрические – рабочие эталоны 1-го, 2-го разрядов по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2273 от 26 сентября 2024 г.

5.2 Средства измерений (эталон), заимствованные из других поверочных схем, применяют только для периодической поверки средств измерений методом косвенных измерений с применением радиационного источника гамма-излучения. Первичная поверка осуществляется методом непосредственного сличения с совместным применением радиоактивного газа и радионуклидных источников или дозиметрических установок для определения коэффициентов перехода.

6 Рабочие эталоны

6.1 В качестве рабочих эталонов объемной активности нуклидов в бета-активных газах применяют средства измерений (в том числе применяемые в качестве эталонов) – радиометры газов в диапазоне измерений от $5 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^{16}$ Бк/м³.

6.2 Предел допускаемой относительной погрешности рабочих эталонов составляет от $6 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}$.

6.3 Рабочие эталоны применяют для передачи единицы объемной активности бета-активных газов радиометрам газов и средствам измерений (в том числе в составе измерительных каналов систем радиационного контроля) методом непосредственного сличения с применением средства сравнения – радиоактивного газа с относительной погрешностью измерений при передаче размера единицы, не превышающей $1 \cdot 10^{-2}$.

6.4 Соотношение между пределами допускаемой относительной погрешности применяемого эталона и рабочего эталона должно быть не более $1/3$.

7 Средства измерений

7.1 В качестве средств измерений объемной активности нуклидов в бета-активных газах применяют высокоточные средства измерений радиометры газов и средства измерений объемной активности бета-активных газов в составе измерительных каналов стационарных систем радиационного контроля.

7.2 Предел допускаемой относительной погрешности Δ_o средств измерений составляет от $5 \cdot 10^{-2}$ до $6 \cdot 10^{-1}$.

7.3 Соотношение между пределами допускаемой погрешности применяемого эталона и средства измерений должно быть не более $1/3$.

Приложение А (обязательное)

Государственная поверочная схема для средств измерений активности и объемной активности бета-активных газов

