

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ИМЕНИ АКАДЕМИКА А.А. БОЧВАРА»
(АО «ВНИИНМ»)**

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель Провайдера МСИ,
заместитель генерального директора
по техническому регулированию,
качеству и метрологии – директор
отделения

А.Ю. Стелюк

» копий 2025 г.

**ОТЧЕТ №532/1192-2025
О ПРОВЕДЕНИИ ПРОГРАММЫ ПРОВЕРКИ КВАЛИФИКАЦИИ
ПОСРЕДСТВОМ МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ СЛИЧИТЕЛЬНЫХ
ИСПЫТАНИЙ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ПЛОТНОСТИ ПОТОКА БЕТА-ЧАСТИЦ**

П.МСИ.ППБ-532/046-2025

(ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ)

Москва 2025

Содержание

Введение	3
1 Определяемые параметры (показатели)	3
2 Образцы для проверки квалификации.....	3
3 Методы (методики) измерений	4
4 Анализ результатов измерений	4
5 Выводы	6
6 Контактные сведения о Провайдере МСИ.....	7
7 Конфиденциальность	7
Заключение	8

Введение

Проведены межлабораторные сличительные испытания (МСИ) по контролю качества измерений плотности потока бета-частиц в рамках разработанной Провайдером программы П.МСИ.ППБ-532/046-2025.

Всего в МСИ приняли участие 2 измерительные (испытательные) лаборатории (ИЛ).

Программа выполнена в полном объеме и в установленные сроки.

Работы на субподрядной основе по программе не выполнялись.

1 Определяемые параметры (показатели)

Определяемые показатели: плотность потока бета-частиц.

Объект измерения: поверхность.

Образец для проверки квалификации (ОПК): контрольный источник бета-излучения (стандартный образец).

Диапазон измерений: от 20 до 500 част./мин·см².

2 Образцы для проверки квалификации

В качестве ОПК для измерений в лабораториях использовался источник бета-активности, обеспечивающий поток частиц внешнего бета-излучения в тел. угле 2π – в диапазоне от 2 до $2 \cdot 10^4$ част/с. Погрешность аттестованного значения не превышает $\pm 5\%$.

Источник бета-излучения представляет из себя алюминиевую пластину размером 10×16 см² с активной поверхностью с радионуклидом $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$, защищённой от внешних воздействий и выхода радионуклида в окружающую среду, тонкой алюминиевой фольгой.

Однородность ОПК гарантируется последовательной схемой проведения МСИ, когда участники используют одни и те же образцы.

Стабильность ОПК обеспечивается долгими периодами полураспада изотопов, из которых изготовлены образцы.

Прослеживаемость приписанных значений к государственному первичному эталону ГЭТ 6-2016 обеспечена применением эталонных мер активности посредством проведения процедур поверки средств измерений в соответствии с государственными поверочными схемами.

3 Методы (методики) измерений

Участники МСИ могли использовать любые методы (методики) измерений. В состав использованных методик измерений вошли:

- ФР.1.38.2019.35985. МИ-03-2019 Методика измерений радиоактивного загрязнения поверхностей объектов и персонала бета-излучающими радионуклидами;

- ФР.1.40.2016.24795. (МВК 9.10-11) Методика контроля загрязнения альфа- и бета-радионуклидами поверхностей объектов и персонала ВНИИНМ.

4 Анализ результатов измерений

Критерии функционирования и использованные методы статистического анализа регламентируются ГОСТ Р 50779.60-2017.

Для каждой лаборатории была рассчитана величина статистического критерия (E_n) по формуле (п. 9.7 ГОСТ Р 50779.60-2017)

$$(E_n)_i = \frac{x - X_i}{\sqrt{U_x^2 + U_X^2}}, \quad (1)$$

где X_i – результат измерения i -ой лаборатории;

x – приписанное значение ОПК;

U_x – заявленное i -й лабораторией значение расширенной неопределенности результата измерения при $k=2$, соответствующее погрешности результата при доверительной вероятности $P=0,95$;

U_x – расширенная неопределенность приписанного значения ОПК, соответствующая его погрешности при доверительной вероятности $P=0,95$.

Если выполняется неравенство $|(E_n)_i| \leq 1$, результат i -той лаборатории считается удовлетворительным в границах заявленных погрешностей (неопределенности).

Если $|(E_n)_i| > 1$, результат i -той лаборатории считается неудовлетворительным.

Вторым критерием оценки качества результатов измерений, проведенных лабораторией, является Z -индекс.

На основе результатов измерений вычислялось значение Z -индекса для каждого полученного от лаборатории результата измерений по формуле (п. 9.4 ГОСТ Р 50779.60-2017)

$$Z = \frac{X-C}{\sigma_{pt}}, \quad (2)$$

где X – результат измерений;

C – приписанное значение ОПК для определяемого показателя;

σ_{pt} – стандартное отклонение для оценки квалификации.

За стандартное отклонение для оценки квалификации устанавливается среднее квадратическое отклонение воспроизводимости методик измерений, определяемое как $\sigma_{pt} = \Delta/2$ (п. Е.3 Приложения Е РМГ-103-2010 ГСОЕИ. Проверка квалификации испытательных (измерительных) лабораторий, осуществляющих испытания веществ, материалов и объектов окружающей среды (по составу и физико-химическим свойствам) посредством межлабораторных сравнительных испытаний).

Коэффициенты округляются до второй значащей цифры после запятой.

Качество измерений в лаборатории признается удовлетворительным, если оба коэффициента имеют удовлетворительное значение или статистический критерий является удовлетворительным, а Z -индекс – сомнительным. В противном случае – качество измерений в лаборатории признается неудовлетворительным.

Результаты расчетов статистического критерия и Z' -индекса представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Анализ результатов измерений по статистическому критерию

№ п/п	Шифр лаборатории	Приписанное значение ОПК, част./мин·см ²	Расширенная неопределенность приписанного значения ОПК, част./мин·см ²	Результат лаборатории, част./мин·см ²	Неопределенность (погрешность) результата лаборатории, част./мин·см ²	$ E_n $	Вывод по $ E_n $
1	1	367	19	356,67	109,68	0,093	Удовлетворительно
2	2	367	19	352,3	45,8	0,30	Удовлетворительно

По статистическому критерию получены только удовлетворительные результаты.

Таблица 2 – Анализ результатов измерений по Z-индексу

№ п/п	Шифр лаборатории	Приписанное значение ОПК, част./мин·см ²	Расширенная неопределенность приписанного значения ОПК, част./мин·см ²	Результат лаборатории, част./мин·см ²	Неопределенность (погрешность) результата лаборатории, част./мин·см ²	$ Z\text{-индекс} $	Вывод по $ Z $
1	1	367	19	356,67	109,68	0,19	Удовлетворительно
2	2	367	19	352,3	45,8	0,64	Удовлетворительно

По $|Z\text{-индексу}|$ все результаты удовлетворительны.

Графическое представление анализа результатов участников не приводится ввиду малого их количества.

5 Выводы

По результатам проведенных межлабораторных сличительных испытаний получены только удовлетворительные результаты. Рекомендаций нет.

6 Контактные сведения о Провайдере МСИ

Провайдер МСИ (АО «ВНИИНМ»), аккредитованный в национальной системе аккредитации (уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.430166);

123098, РОССИЯ, Город Москва, улица Рогова, дом 5А строение 4;

123098, РОССИЯ, Город Москва, улица Рогова, дом 5А строение 19;

123098, РОССИЯ, Город Москва, улица Рогова, дом 5А строение 12;

123098, РОССИЯ, Город Москва, улица Рогова, дом 5А строение 14.

Руководитель Провайдера МСИ: заместитель генерального директора по техническому регулированию, качеству и метрологии – директор научно-исследовательского метрологического отделения АО «ВНИИНМ» Стелюк Александр Юрьевич, (499)190-89-99 доб. 71-86, AYStelyuk@bochvar.ru. Функции: утверждение документации по программе проверки квалификации.

Координатор Программы – старший научный сотрудник лаборатории метрологического обеспечения аналитического контроля АО «ВНИИНМ» Лебенкова Екатерина Евгеньевна; (499)190-89-99 доб. 80-76, EELebenkova@bochvar.ru. Функции: составление программы проверки квалификации, разработка, изготовление, шифрование и рассылка образцов для проверки квалификации, расчет приписанных значений, написание заданий на измерения, расчет характеристик функционирования, оформление заключений и свидетельств по результатам участия, составление отчета по программе, взаимодействие с участниками программы.

7 Конфиденциальность

Деятельность Провайдера основана на принципах конфиденциальности. Приписанные значения ОПК, результаты испытаний, идентификационный номер ОПК являются строго конфиденциальной информацией, известной только ограниченному кругу лиц-сотрудников Провайдера МСИ. Наименование отдельной лаборатории и результаты ее участия не разглашаются. Без согласования участников результаты участия лабораторий не разглашаются.

Заключение

По результатам МСИ всем участникам выданы свидетельства с приложением заключений, содержащих анализ результатов измерений.

Начальник лаборатории метрологического обеспечения аналитического контроля, к.х.н.

И.М. Максимова

Координатор программы,
старший научный сотрудник
лаборатории метрологического обеспечения
аналитического контроля, к.э.н.

28.11.2025



Е.Е. Лебенкова

28.11.2025

Конец отчета