

**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

» *ноябрь* 2025 г.

ОТЧЕТ №532/1193-2025

**О ПРОВЕДЕНИИ ПРОГРАММЫ ПРОВЕРКИ КВАЛИФИКАЦИИ
ПОСРЕДСТВОМ МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ СЛИЧИТЕЛЬНЫХ
ИСПЫТАНИЙ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
МОЩНОСТИ АМБИЕНТНОГО ЭКВИВАЛЕНТА ДОЗЫ
ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ**

П.МСИ.АЭД-532/047-2025

(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	7
6 Контактные сведения о Провайдере МСИ.....	8
7 Конфиденциальность	8
Заключение.....	9

Введение

Проведены межлабораторные сличительные испытания (МСИ) по контролю качества измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения в рамках разработанной Провайдером программы П.МСИ.АЭД-532/047-2025.

Всего в МСИ приняли участие 3 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: мощность амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения.

Объект измерения: поверхность.

Образец для проверки квалификации (ОПК): точечный источник.

Диапазон измерений: от 50 до 1500 мкЗв/ч.

2 Образцы для проверки квалификации

В качестве образца для проверки квалификации (ОПК) при проведении МСИ использовано однородное поле коллимированного пучка гамма-излучения на поверочной установке УПГД-2, входящей в состав рабочего эталона 2 разряда (свидетельство об аттестации №Т-094-2023, действительно до 22.06.2026). В состав установки входит источник гамма-излучения с радионуклидом ^{137}Cs . Облучение проводилось на переднем торце тканеэквивалентного фантома. Эталон признан соответствующим требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 2 разряда. Измерения проводились на расстоянии 0,8 и 1,6 м от источника. Границы погрешности измерения при доверительной вероятности $P=0,95$ составляют $\pm 6\%$.

Приписанное значение ОПК и его расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ соответствуют аттестованному значению источника

и погрешности при доверительной вероятности $P=0,95$, определенным согласно сопроводительной документации на источник.

Прослеживаемость приписанных значений к государственному Прослеживаемость аттестованных значений к государственному первичному эталону единиц активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потоков альфа-, бета- и фотонов радионуклидных источников ГЭТ 6-2016 обеспечивается посредством проведения процедур поверки средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой согласно ГОСТ 8.033-2023.

Так как при проведении Программы был использован один ОПК, однородность обеспечена.

3 Методы (методики) измерений

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

- ФР.1.40.2020.36094. МИ-05-2019 Методика контроля радиационной обстановки загрязненных территорий;

- ФР.1.40.2016.24793 (МВК 13.5(31)-11) Методика дозиметрического контроля производственных помещений и рабочих мест ...

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 или Z' – сомнительным. В противном случае – качество измерений в лаборатории признается неудовлетворительным.

Результаты расчетов статистического критерия и Z -индекса представлены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Анализ результатов измерений на расстоянии 0,8 м от источника по статистическому критерию

№ п/п	Шифр лаборатории	Приписанное значение ОПК, мкЗв/час	Расширенная неопределенность приписанного значения ОПК, мкЗв/час	Результат лаборатории, мкЗв/час	Неопределенность (погрешность) результата лаборатории, мкЗв/час	$ E_n $	Вывод по $ E_n $
1	1	427	26	390,00	119,83	0,30	Удовлетворительно
2	2	427	26	451,0	58,7	0,37	Удовлетворительно

Таблица 2 – Анализ результатов измерений на расстоянии 1,6 м от источника по статистическому критерию

№ п/п	Шифр лаборатории	Приписанное значение ОПК, мкЗв/час	Расширенная неопределенность приписанного значения ОПК, мкЗв/час	Результат лаборатории, мкЗв/час	Неопределенность (погрешность) результата лаборатории, мкЗв/час	$ E_n $	Вывод по $ E_n $
1	1	107	7	112	14,56	0,31	Удовлетворительно
2	2	107	7	95,00	29,21	0,40	Удовлетворительно
3	2	107	7	101,00	26,95	0,22	Удовлетворительно
4	3	107	7	114,0	14,8	0,43	Удовлетворительно

По статистическому критерию получены только удовлетворительные результаты.

Таблица 3 – Анализ результатов измерений на расстоянии 0,8 м от источника по Z-индексу

№ п/п	Шифр лаборатории	Приписанное значение ОПК, мкЗв/час	Расширенная неопределенность приписанного значения ОПК, мкЗв/час	Результат лаборатории, мкЗв/час	Неопределенность (погрешность) результата лаборатории, мкЗв/час	Z- индекс	Вывод по Z
1	1	427	26	390,00	119,83	0,62	Удовлетворительно
2	2	427	26	451,0	58,7	0,82	Удовлетворительно

Таблица 4 – Анализ результатов измерений на расстоянии 1,6 м от источника по Z-индексу

№ п/п	Шифр лаборатории	Приписанное значение ОПК, мкЗв/час	Расширенная неопределенность приписанного значения ОПК, мкЗв/час	Результат лаборатории, мкЗв/час	Неопределенность (погрешность) результата лаборатории, мкЗв/час	Z- индекс	Вывод по Z
1	1	107	7	112	14,56	0,69	Удовлетворительно
2	2	107	7	95,00	29,21	0,82	Удовлетворительно
3	2	107	7	101,00	26,95	0,45	Удовлетворительно
4	3	107	7	114,0	14,8	0,95	Удовлетворительно

По |Z- 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