

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

И. о. генерального директора ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин

М.П. «14» декабря 2021 г.

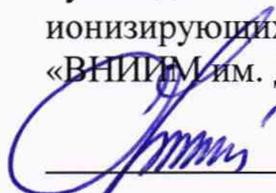
Государственная система обеспечения единства измерений

**Спектрометры гамма-излучения портативные полупроводниковые
электроохлаждаемые с функцией идентификации радионуклидов
Detective X**

Методика поверки

МП 2102-015-2021

Руководитель отдела измерений
ионизирующих излучений ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


С.Г. Трофимчук

Руководитель сектора


С.М. Аршанский

Научный сотрудник


Т.И. Шильникова

Научный сотрудник


Д.С. Гришин

г. Санкт-Петербург
2021 г.

Содержание

Вводная часть	3
1 Операции поверки.....	3
2 Требования к условиям проведения поверки.....	4
3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
4 Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
5 Требования безопасности.....	5
6 Внешний осмотр средства измерений	5
7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	5
8 Проверка программного обеспечения средства измерений	6
9 Определение метрологических характеристик средства измерений.....	7
9.1 Проверка диапазона энергии регистрируемого гамма-излучения и определение основной погрешности характеристики преобразования (ИНЛ).	7
9.2 Проверка относительного энергетического разрешения по линиям гамма-излучения ^{152}Eu с энергией 121,8 кэВ и ^{60}Co с энергией 1332,5 кэВ	7
9.3 Определение относительной эффективности регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (^{60}Co) в пике полного поглощения.....	8
9.4 Проверка диапазона и определение основной относительной погрешности измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs	9
10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10
11 Оформление результатов поверки	10
Приложение А_(рекомендуемое)	11

Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее МП) распространяется на спектрометры гамма-излучения портативные полупроводниковые электроохлаждаемые с функцией идентификации радионуклидов Detective X (далее по тексту - спектрометры), предназначенные для измерений энергетического распределения гамма-излучения с целью поиска радиационных источников и идентификации их радионуклидного состава, а также для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения.

Настоящая МП устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

Поверка проводится методом прямых измерений величин, воспроизводимых эталонами, и обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам ГЭТ 6-2016 и ГЭТ 8-2019.

Первичной поверке подлежат спектрометры до ввода в эксплуатацию и выпускаемые в обращение после ремонта.

Периодической поверке подлежат спектрометры, находящиеся в эксплуатации.

Примечание. При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Примечание. Настоящей МП предусмотрена возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин. Настоящей МП не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных измерительных блоков из состава СИ и на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование	7	да	да
3 Подтверждение соответствия ПО	8	да	да
4 Определение метрологических характеристик:	9	да*	да*
4.1 Проверка диапазона энергии регистрируемого гамма-излучения и определение основной погрешности характеристики преобразования (ИНЛ)	9.1	да	да
4.2 Проверка относительного энергетического разрешения по линиям гамма-излучения ^{152}Eu с энергией 121,8 кэВ, ^{60}Co с энергией 1332,5 кэВ	9.2	да	да
4.3 Проверка относительной эффективности регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (^{60}Co) в пике полного поглощения	9.3	да	да
4.4 Проверка диапазона измерений мощности амбиентного эквивалента дозы и основной относительной погрешности измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения	9.4	да*	да*

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
5 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10	да	да
6 Оформление результатов поверки	11	да	да

* По письменному заявлению заказчика поверка по мощности амбиентного эквивалента дозы может не проводиться.

2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- атмосферное давление, кПа от 86,0 до 106,7
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению измерений и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие профессиональные знания в области спектрометрии и дозиметрии ионизирующих излучений, изучившие руководство по эксплуатации и допущенные к поверке СИ в установленном порядке.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.

4.2 Все эталоны и средства измерений (СИ) должны быть исправны и иметь действующие свидетельства об аттестации или о поверке.

4.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 2 – Эталоны и средства измерений, применяемые при поверке

Номер пункта методики	Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Технические характеристики
9.3	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений активности, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2841 – источник фотонного излучения радионуклидный закрытый спектрометрический эталонный ОСГИ-3 (рег. № 46383-11) на основе радионуклида ^{60}Co	Активность от 10 до 50 кБк, погрешность не более $\pm 6\%$.
9.1 9.2	Источники фотонного излучения радионуклидные закрытые спектрометрические эталонные ОСГИ-3 (рег. № 46383-11) на основе радионуклидов ^{88}Y , ^{152}Eu , ^{228}Th	Активность от 1 до 100 кБк
9.1 9.2 9.3	Устройство позиционирования для размещения радионуклидных источников в определенных (фиксированных) положениях относительно входного окна детектора	Конструкция произвольная. Диапазон расстояний от входного окна детектора от 0 до 250 мм

Номер пункта методики	Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Технические характеристики
9.4	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2314 – установка дозиметрическая единиц мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения с источником ^{137}Cs	Диапазон МАЭД от 1 до 10^6 мкЗв/ч; Погрешность МАЭД не более $\pm 7\%$.
2	Термометр	Диапазон измерений от 0 до $+40\text{ }^\circ\text{C}$ Цена деления $1\text{ }^\circ\text{C}$
2	Барометр-анероид	Диапазон измерений от 80 до 106 кПа Погрешность не более 3 %
2	Психрометр аспирационный	Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 10 до 100 %, Абсолютная погрешность не более 5 %

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010 СП 2.6.1.2612-10, Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009 СанПиН 2.6.1.2523-09, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г № 903н, действующих инструкций по мерам безопасности в поверочной лаборатории, а также требования безопасности, изложенные в соответствующих разделах технической документации на средства поверки и правила техники безопасности, действующие на данном предприятии.

5.2 К работе должны привлекаться только сотрудники, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующих излучений.

6 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие комплектности поверяемого спектрометра требованиям эксплуатационной документации (ЭД) в объеме, необходимом для проведения поверки;
- наличие ЭД и описания типа;
- наличие записи о предыдущей поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (при периодической поверке);
- отсутствие на спектрометре загрязнений, механических повреждений, влияющих на его работоспособность.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на спектрометр.

7.2 Спектрометр и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с ЭД на них.

7.3 Провести опробование средства измерений:

Включить спектрометр, в меню начального экрана активировать вкладку «Detective X» для перехода в режим обнаружения. По наличию показаний мощности дозы ($\mu\text{Sh/h}$) и скорости счета импульсов (cps) убедиться в работоспособности спектрометра.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) спектрометра включает проверку соответствия номеров версий встроенного ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведенным в Описании типа (таблица 3).

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО, приведенные в описании типа.

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
	Встроенное	Встроенное	Автономное
Наименование ПО	DetectiveX	Mobile MCB Server	MAESTRO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.3.8.5 ¹⁾	2.3.8.5 ¹⁾	7.01 ¹⁾

¹⁾ Номер версии ПО не ниже указанного в таблице.

Для отображения номера версии встроенного ПО DetectiveX необходимо в режиме обнаружения – вкладка начального экрана «DetectiveX» активировать вкладку «Settings», в появившемся подменю кликнуть «About», после чего на экране появится вкладка с информацией о ПО DetectiveX.

Для перехода в режим Mobile MCB следует выйти из режима обнаружения на начальный экран, последовательно кликая на вкладки «Advanced», «Exit». Для входа в режим «Mobile MCB» активировать на начальном экране вкладку Mobile MCB, для отображения номера версии встроенного ПО Mobile MCB Server последовательно кликнуть «Instruments» и «Version».

Для отображения номера версии автономного ПО MAESTRO на внешнем компьютере войти в ПО MAESTRO и в основном меню кликнуть вкладку «About».

Отображения версий встроенного ПО DetectiveX, встроенного ПО Mobile MCB Server, автономного ПО MAESTRO показаны на рисунке 1.

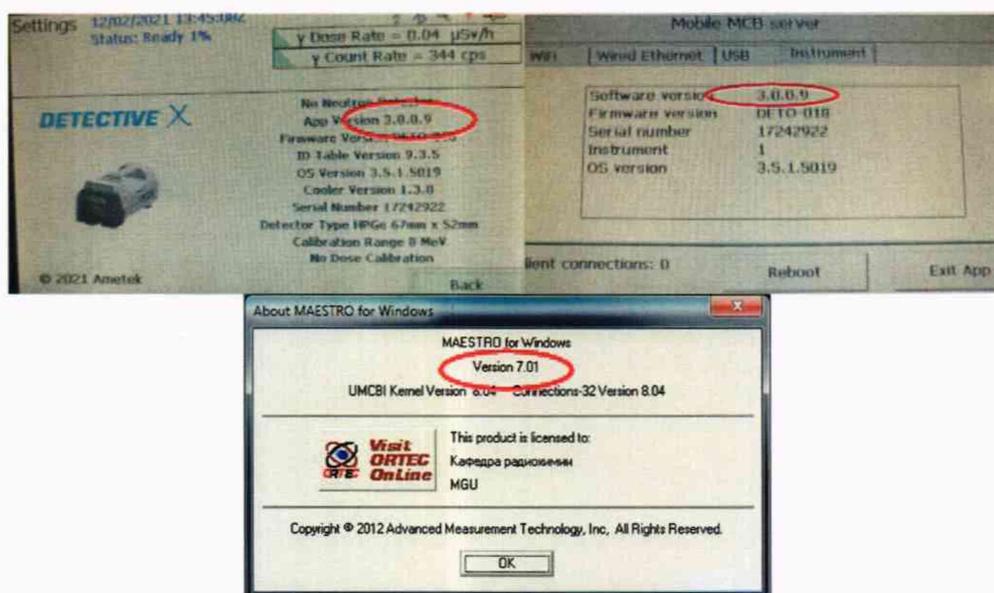


Рисунок 1 - Отображение версий встроенного ПО DetectiveX, встроенного ПО Mobile MCB Server, автономного ПО MAESTRO.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Проверка диапазона энергии регистрируемого гамма-излучения и определение основной погрешности характеристики преобразования (ИНЛ).

9.1.1 Перевести прибор в режим спектрометра, подключив внешний компьютер с программой MAESTRO, используя встроенное ПО Mobile MCB Server. Набор спектров и их обработку проводить под управлением программы MAESTRO

9.1.2 Проверку выполнить с использованием закрытых радионуклидных источников фотонного излучения типа ОСГИ с радионуклидами ^{152}Eu , ^{88}Y , ^{228}Th . Для определения приведенной погрешности характеристики преобразования использовать энергетические линии фотонного излучения 39,91 (^{152}Eu), 121,8 (^{152}Eu), 344,2 (^{152}Eu), 778,9 (^{152}Eu), 898,0 (^{88}Y), 1112,1 (^{152}Eu), 1408,0 (^{152}Eu), 1836,0 (^{88}Y) и 2614,5 (^{228}Th).

Примечание. Допускается применение источников с другими радионуклидами, сочетание которых обеспечивает регистрацию не менее семи пиков полного поглощения (ППП) наиболее равномерно распределенных в диапазоне энергий регистрируемых спектрометром фотонов.

9.1.3 Активность радионуклидных источников и время измерения выбираются такими, чтобы статистическая нагрузка спектрометра не превышала 2000 имп/с, а число импульсов в каждом пике полного поглощения (ППП) составляло не менее 10^4 . Источники устанавливаются в (на) устройство позиционирования на оси детектора.

9.1.4 Выполнить измерение спектров источников, спектры сохранить для последующей обработки.

9.1.5 В набранных спектрах определить положение центров пиков полного поглощения. Методом наименьших квадратов, используя экспериментальные значения номеров каналов N_i , соответствующих центрам ППП, и справочные данные энергий фотонов E_{oi} определить характеристику преобразования спектрометра в виде линейной зависимости $E=A \cdot N+B$.

9.1.6 По полученной характеристике преобразования рассчитать экспериментальные значения энергий E_i , соответствующие положениям пиков полного поглощения N_i , сравнить их с энергиями испущенных источниками фотонов E_{i0} и определить отклонения по формуле:

$$\Delta E_i = E_i - E_{i0}. \quad (1)$$

9.1.7 Выбрать максимальное значение из полученных разностей (ΔE_{imax}) и рассчитать интегральную нелинейность (ИНЛ) по формуле:

$$\text{ИНЛ} = (\Delta E_{imax}/E_{max}) \cdot 100\%, \quad (2)$$

где E_{max} – верхняя граница измеряемого диапазона энергий, кэВ.

9.1.8 Измерение интегральной нелинейности спектрометрического тракта одновременно является проверкой рабочего диапазона энергий регистрируемого гамма-излучения.

9.1.9 Результаты проверки по п. 9.1 считаются положительными, если в диапазоне энергий регистрируемого гамма-излучения полученное значение ИНЛ не превышает $\pm 0,025\%$.

9.2 Проверка относительного энергетического разрешения по линиям гамма-излучения ^{152}Eu с энергией 121,8 кэВ и ^{60}Co с энергией 1332,5 кэВ

9.2.1 Измерения проводить в режиме спектрометра по п. 9.1.1.

9.2.2 Проверку относительного энергетического разрешения проводить в соответствии с ГОСТ 26874-86 пп.3.3.7, 3.3.8 с использованием закрытых радионуклидных источников фотонного излучения типа ОСГИ на основе ^{60}Co и ^{152}Eu .

9.2.3 Активность радионуклидного источника и время измерения выбираются такими, чтобы статистическая нагрузка спектрометра не превышала 1000 имп/с, а число импульсов в ППП с энергиями 121,8 кэВ (^{152}Eu) и 1332,5 кэВ (^{60}Co) составляло не менее 10^4 .

Примечание. При проверке спектрометра с диапазоном энергий до 8 МэВ для правильного определения разрешения по линии 121,8 кэВ при наборе спектра ^{152}Eu увеличить усиление спектрометрического тракта в 2 раза (средствами программы MAESTRO).

9.2.4 Результаты проверки по п. 9.2 считаются положительными, если относительное энергетическое разрешение по линии гамма-излучения ^{152}Eu с энергией 121,8 кэВ не превышает 1,6 кэВ, по линии гамма-излучения ^{60}Co с энергией 1332,5 кэВ не превышает 2,5 кэВ

9.3 Определение относительной эффективности регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (^{60}Co) в пике полного поглощения

9.3.1 Измерения проводить в режиме спектрометра по п. 9.1.1.

9.3.2 Для определения относительной эффективности регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (^{60}Co) в пике полного поглощения установить эталонный источник ОСГИ на основе ^{60}Co на расстоянии 250 мм от поверхности входного окна детектора на его оси.

Примечание. Для правильной установки расстояния необходимо снять защитную крышку детектора и измерения проводить при снятой крышке.

9.3.3 Активность источника и время измерения выбираются такими, чтобы статистическая нагрузка спектрометра не превышала 5000 имп/с, а число импульсов в пике с энергией 1332,5 кэВ составляло не менее 10^4 . Выполнить 10 измерений.

9.3.4 В каждом спектре определить (с помощью входящего в комплект поставки спектрометра ПО MAESTRO) скорость счета импульсов с энергией 1332,5 кэВ в пике полного поглощения (ППП) n_i .

9.3.5 Определить эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ в ППП по формуле:

$$\varepsilon_i = \frac{n_i}{A \cdot \eta}, \quad (3)$$

где: n_i – скорость счета в ППП, имп./с;

$A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$ – активность источника на момент измерения, Бк;

A_0 – активность источника на момент аттестации, Бк;

λ – постоянная распада источника, сут $^{-1}$;

t – время с момента аттестации, сут;

η – вероятность испускания гамма-кванта на распад, отн.ед.

9.3.6 Вычислить среднее значение эффективности регистрации по формуле

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\sum \varepsilon_i}{m} \quad (4)$$

где ε_i – результат i -го измерения;

m – число измерений.

9.3.7 Вычислить относительную погрешность эффективности регистрации δ_ε по формуле:

$$\delta_\varepsilon = \frac{(\delta_A + t_m \cdot S_{\bar{\varepsilon}})}{\sqrt{\frac{1}{3} \delta_A^2 + S_{\bar{\varepsilon}}^2}} \sqrt{S_{\bar{\varepsilon}}^2 + \frac{1}{3} \delta_A^2}, \quad (5)$$

где δ_A – относительная погрешность активности эталона;

t_m – коэффициент Стьюдента для m наблюдений и $P=0,95$ (для 10 наблюдений $t_{10}=2,3$);

$$S_{\bar{\varepsilon}} = \frac{1}{\bar{\varepsilon}} \cdot \sqrt{\frac{\sum (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})^2}{(m-1) \cdot m}} \cdot 100 - \text{относительное СКО } \bar{\varepsilon}, \%$$

9.3.8 Принимая эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ в пике полного поглощения стандартного детектора NaI (3x3 дюйма) равной 0,0012 имп/квант, относительную эффективность регистрации гамма-квантов определить по формуле

$$\xi = \frac{\bar{\varepsilon}}{0,0012} \cdot 100 \% \quad (6)$$

9.3.9 Вычислить абсолютную погрешность измерения относительной эффективности регистрации $\Delta \xi = \delta_\varepsilon \cdot \xi / 100$.

9.3.10 Результаты проверки по п. 9.3 считаются удовлетворительными, если полученное значение относительной эффективности ξ с учетом погрешности $\Delta \xi$ составляет не менее 40 %.

9.4 Проверка диапазона и определение основной относительной погрешности измерения мощности AMBIENT EQUIVALENT DOSE (далее – МАЭД) гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs .

9.4.1 Проверку проводить в автономном режиме обнаружения под управлением встроенного ПО DetectiveX.

9.4.2 Проверку диапазона и определение основной относительной погрешности измерения мощности AMBIENT EQUIVALENT DOSE (далее – МАЭД) гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs проводят на установке эталонной 2-го разряда дозиметрической единиц AMBIENT EQUIVALENT DOSE и мощности AMBIENT EQUIVALENT DOSE гамма-излучения с источником ^{137}Cs (далее – эталонная установка) в последовательности, указанной ниже.

9.4.3 Размещают спектрометр Detective X на эталонной установке так, чтобы центральная ось коллимированного пучка излучения проходила через центр чувствительной области гамма-детектора спектрометра. Схема расположения детекторов спектрометра приведена на рисунке 2. Расстояние от центра чувствительной области гамма-детектора до источника ионизирующего излучения в установке должно быть достаточным, чтобы блок детектирования спектрометра находился в равномерном однородном поле излучения.

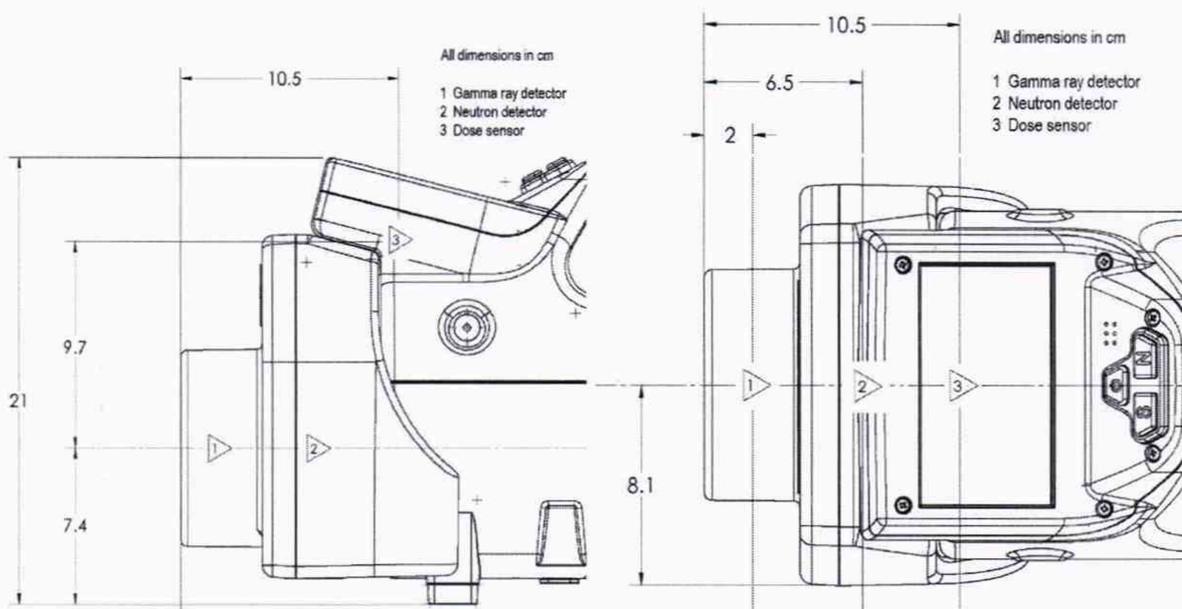


Рисунок 2 – Схема расположения детекторов. Размеры указаны в сантиметрах. 1 – детектор на основе ОЧГ. 2 – нейтронный детектор. 3 – детектор на основе счетчика Гейгера-Мюллера.

9.4.4 Проводят измерения фона в отсутствии гамма-излучения, записывают показания прибора $M_{\phi i}$. Проводят не менее 7 измерений фона. Вычисляют среднее арифметическое значение показаний прибора \bar{M}_{ϕ}

9.4.5 Измерения МАЭД гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs проводят в точках диапазона измерений с эталонными значениями МАЭД, указанными в таблице 4. В каждой точке проводят не менее 7 измерений МАЭД, записывают показания прибора M_i . По окончании серии измерений вычисляют среднее арифметическое значение показаний прибора \bar{M} .

Таблица 4

№ точки измерения	Эталонное значение МАЭД $\dot{H}^*(10)$, мкЗв/ч
1	5,0 – 20 ¹
2	100 – 200 ²
3	500000 – 800000 ²

¹ Измерения проводятся ОЧГ детектором.

² Измерения проводятся детекторами на основе счетчика Гейгера-Мюллера.

9.4.6 Определяют показания прибора с учетом фона \bar{M}_u по формуле:

$$\bar{M}_u = \bar{M} - \bar{M}_\phi \quad (7)$$

9.4.7 Вычисляют относительную погрешность измерения МАЭД по формуле:

$$\Delta_H = \frac{\bar{M}_u - \dot{H}_0}{\dot{H}_0} \cdot 100\% \quad (8)$$

где \dot{H}_0 – эталонное значение МАЭД \dot{H}^* (10)

9.4.8 Значение доверительных границ основной относительной погрешности при измерении МАЭД определяют по формуле:

$$\Delta_0 = 1,1 \cdot \sqrt{\theta_0^2 + \delta_n^2 + \Delta_H^2} \quad (9)$$

где θ_0 – погрешность эталонной дозиметрической установки, %;

δ_n – погрешность метода передачи единицы МАЭД (для метода прямых измерений

$\delta_n = 0,6\%$ в соответствии с ГПС), %.

9.4.9 Результаты проверки по п. 9.4 считаются удовлетворительными, если максимальное значение Δ_0 не превышает 40 %.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Средство измерения признают соответствующим метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если операции по п.п. 9.1 – 9.4 выполнены с положительными результатами.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Все результаты заносятся в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении А.

11.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке.

11.3 По заявлению владельца прибора положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по установленной форме, при отрицательных результатах оформляется извещение о непригодности по установленной форме.

11.4 На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

– метрологические характеристики прибора, определенные при поверке: диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, основную погрешность характеристики преобразования (ИНЛ), энергетическое разрешение по линиям 121,8 кэВ и 1332,5 кэВ, относительную эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ и основную относительную погрешность при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) гамма-излучения (^{137}Cs);

– номер версии программного обеспечения.

Приложение А
(рекомендуемое)
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от _____ г. к свидетельству о поверке (извещению о непригодности)
№ _____ от _____ г.

Наименование средства измерения (эталона), тип	Спектрометр гамма-излучения портативный полупроводниковый электроохлаждаемый с функцией идентификации радионуклидов Detective X
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской номер	
Изготовитель	Компания «АМТЕК Advanced Measurement Technology», США
Год выпуска	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	

Вид поверки: первичная/периодическая

Методика поверки: МП 2102-015-2021 «Спектрометры гамма-излучения портативные полупроводниковые электроохлаждаемые с функцией идентификации радионуклидов Detective X. Методика поверки»

Средства поверки:

Наименование и регистрационные номера эталона, СИ, СО в Федеральном информационном фонде	Метрологические характеристики	Примечание

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25	
Атмосферное давление, кПа	от 86 до 106	
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	

Результаты поверки

1 Внешний вид:

Внешний вид, комплектность, маркировка *соответствует (не соответствует)* требованиям технической документации.

Внешние повреждения прибора *отсутствуют (присутствуют)*.

Вывод: результаты проверки: *положительные (отрицательные)*.

2 Опробование

Прибор *работоспособен (не работоспособен)*.

Сообщения об ошибках *отсутствуют (имеются; указать содержание)*.

Результаты опробования *положительные (отрицательные)*.

3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

Номер версии программного обеспечения _____.

Результаты подтверждения соответствия ПО *положительные (отрицательные)*.

