

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11 » июля 2025 г. № 1416

Регистрационный № 69731-17

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки спектрометрические «МУЛЬТИРАД-гамма» с блоком детектирования БДКС-38-02А

Назначение средства измерений

Установки спектрометрические «МУЛЬТИРАД-гамма» с блоком детектирования БДКС-38-02А (далее - установки) предназначены для измерений в лабораторных и полевых условиях энергетического распределения гамма-излучения, активности гамма-излучающих радионуклидов, мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) в пробах и объектах промышленного назначения и окружающей среды.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на преобразовании энергии ионизирующих излучений в электрические импульсы, которые с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) преобразуются в цифровой сигнал. Цифровой сигнал в дальнейшем обрабатывается посредством программного обеспечения (далее - ПО), установленного на персональном компьютере (далее - ПК).

Установка является портативной и предназначена для работы в лабораторных и полевых условиях.

Установка состоит из:

- сцинтилляционного блока детектирования БДКС-38-02А;
- ПО «ПРОГРЕСС-5» и/или LSRM SpectraLineXX;
- ПК.

Блок детектирования БДКС-38-02А содержит сцинтилляционный детектор на основе монокристалла LaBr₃ диаметром 38 мм и высотой 38 мм, вакуумный ФЭУ, АЦП и источник высокого напряжения.

Для защиты установки от внешнего гамма-фона блок детектирования помещают в свинцовый коллиматор.

Для обеспечения удобств эксплуатации установки в полевых условиях применяется кронштейн, на который устанавливается блок детектирования с помощью специального захвата.

Для периодической проверки правильности функционирования установки и выполнения ее энергетической калибровки используется калибровочный источник ¹³⁷Cs+⁴⁰K (или ²²Na).

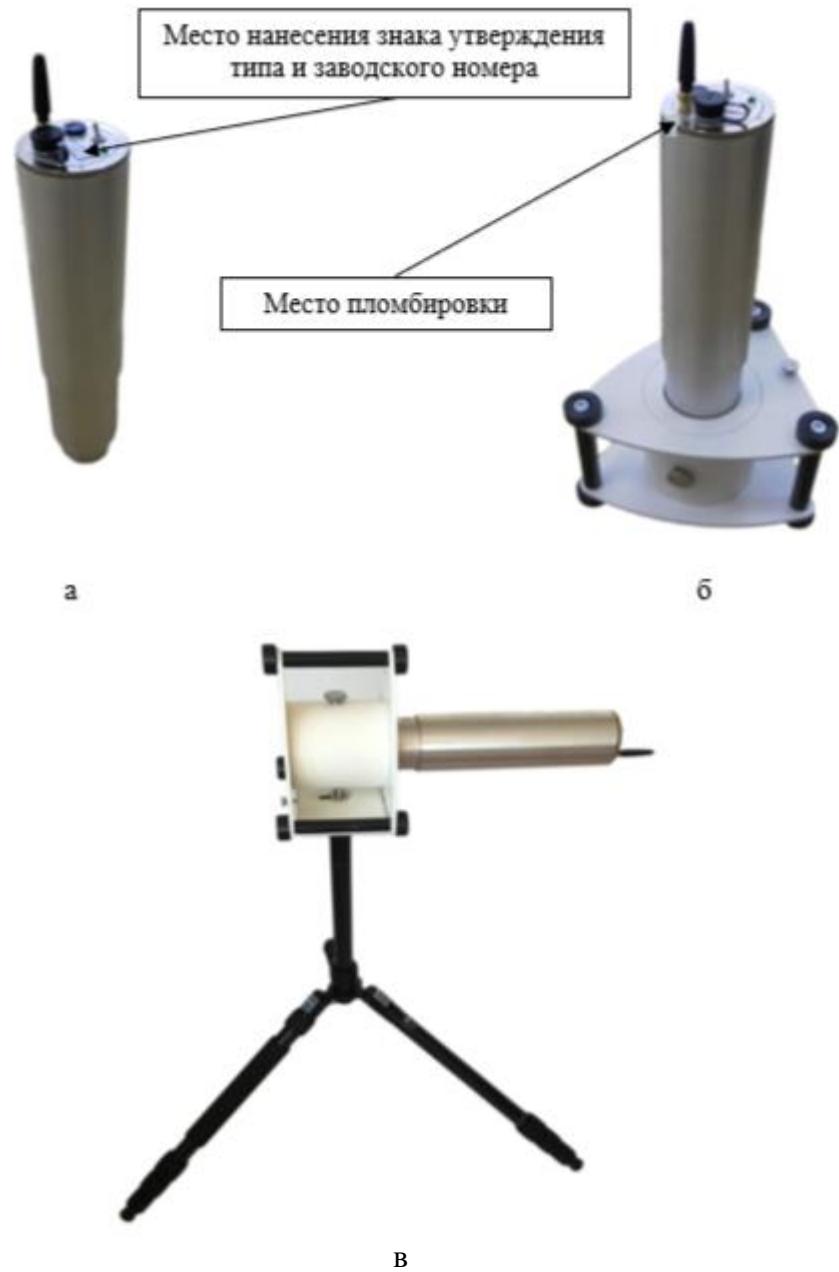
Питание установки может осуществляться от сети переменного тока или встроенного аккумулятора. В комплект поставки установки включено зарядное устройство для аккумуляторных батарей.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер наносится типографским способом на специальные таблички из металлизированной самоклеящейся пленки, которые клеятся на блок детектирования БДКС-38-02А. Формат нанесения заводского номера: «Зав. № XY 20____ г», где X – число от 0 до бесконечности, Y – число от 0 до 9, год выпуска указывается в полном формате.

Общий вид установки с местами нанесения знака утверждения типа, заводского номера и схемой пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.

Обеспечение защиты установки от несанкционированной настройки и регулировки осуществляется путем нанесения пломбы в виде стикера-наклейки. Пломба наносится на верхнюю часть корпуса блока детектирования.



- а – блок детектирования БДКС-38-02А
- б – блок детектирования БДКС-38-02А со свинцовым коллиматором
- в – блок детектирования БДКС-38-02А со свинцовым коллиматором, установленный на кронштейне

Рисунок 1 – Общий вид установки

Программное обеспечение

Установки работают под управлением ПО «ПРОГРЕСС-5» и/или LSRM SpectraLineXX, предназначенных для управления, визуализации, накопления и обработки спектрометрической информации (гамма-спектров), идентификации и расчета активности гамма-излучающих радионуклидов.

ПО LSRM SpectraLineXX входит в состав семейства продуктов SpectraLine1.6 и применяется для организации спектрометрических измерений и обработки линейчатых спектров традиционными методами. Подключение внешних программ позволяет использовать ПО LSRM SpectraLineXX в качестве вспомогательного инструмента для реализации пользовательских методик решения нестандартных спектрометрических задач.

Структура ПО «ПРОГРЕСС-5» выражена в системе меню, выполняющих различные функции:

- запуск набора спектра измеряемого источника, остановка, очистка спектра;
 - выполнение операций со спектром (сохранение в виде записи в рабочем журнале или в виде файла на диске, обработка спектра);
 - выполнение стандартных задач: энергетическая калибровка, измерение фона, измерение пробы;
 - отображение записи рабочего журнала с результатами измерений и вывод их в виде отчета;
 - настройка режимов отображения, сохранения спектра и других опций программы.
- Уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077 – 2014:
- ПО LSRM SpectraLineXX – высокий;
 - ПО «ПРОГРЕСС-5» – средний.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
ПО LSRM SpectraLineXX	
Идентификационное наименование ПО	SpectraLineXX где XX – BG или Handy
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.XXXX где XXXX - метрологически незначимая часть
Цифровой идентификатор ПО	-
ПО «ПРОГРЕСС-5»	
Идентификационное наименование ПО	«ПРОГРЕСС-5»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v. 13X где X - метрологически незначимая часть
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергии регистрируемого излучения, кэВ	от 50 до 3000
Функция преобразования - линейная во всем диапазоне энергии регистрируемого излучения.	
Предел допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %, не более	0,3
Относительное энергетическое разрешение в пике полного поглощения 661,7 кэВ, %, не более	3,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 662 кэВ (Cs-137) на расстоянии источник-детектор 250 мм, %, не менее	0,035
Максимальное значение входной загрузки статистически распределенных импульсов, имп/с, не менее Примечание – Значение относительного изменения разрешения должно быть не более 15 %, а относительное смещение пика – не более 1,0 %.	$2,5 \cdot 10^5$
Диапазон измерений активности радионуклида ^{137}Cs , Бк Примечание - Минимальная измеряемая активность (МИА) для радионуклида ^{137}Cs при времени измерения не более 1 ч равна 8 Бк (нижний предел диапазона измерений)	от 8 до $1 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активности, % Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активности на нижнем пределе диапазона измерений активности (из определения МИА), % Примечание - Минимальная измеряемая активность (МИА) определяется как значение активности счетного образца, при котором статистическая составляющая неопределенности за время измерения 1 час составит 50 %	± 10 ± 50
Диапазон измерений МАЭД гамма-излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения, %	± 20
Время установления рабочего режима, мин, не более	20
Время непрерывной работы, ч, не менее - при питании от аккумулятора - при питании от сети	10 24
Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы (после установления рабочего режима), %	$\pm 1,0$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питания от блока автономного питания, В - напряжение питания от сети переменного тока, В - частота, Гц	6,6 220_{-44}^{+33} $50 \pm 0,5$
Потребляемая мощность (без учета мощности, потребляемой компьютером), В·А, не более	2
Потребляемая мощность при заряде аккумуляторов, В·А, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более: - блок детектирования (диаметр×высота) - коллиматор (длина×ширина×высота) - кронштейн (высота)	79×376 $146 \times 250 \times 215$ 1300
Масса, кг, не более - блок детектирования - коллиматор - кронштейн	1,6 12 2

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +50
- относительная влажность при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	до 95
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	30 000

Знак утверждения типа

наносится на блок детектирования на специальную табличку фотоспособом и на титульные листы руководства по эксплуатации АЖНС.412131.004РЭ и паспорта АЖНС.412131.004ПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка спектрометрическая «МУЛЬТИРАД-гамма» с блоком детектирования БДКС-38-02А		1 шт.
- блок детектирования БДКС-38-02А		
- коллиматор		
- кронштейн		
- калибровочный источник $^{137}\text{Cs}+^{40}\text{K}$ (или ^{22}Na)		
Зарядное устройство	-	1 шт.
Дистансерное устройство	-	1 шт.
ПК	-	*
ПО «ПРОГРЕСС-5» на электронном носителе	-	1 шт.
ПО LSRM SpectraLineXX на электронном носителе	-	*
ПО спектрометрических и радиометрических измерительных комплексов ПРОГРЕСС-5. Руководство оператора	-	1 экз.
Документация на ПО LSRM SpectraLineXX	-	*
Руководство по эксплуатации	АЖНС.412131.004РЭ	1 экз.
Паспорт	АЖНС.412131.004ПС	1 экз.
Паспорт на калибровочный источник	-	1 экз.
* Поставляется по требованию Заказчика		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации АЖНС.412131.004РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2314 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений»;

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;

АЖНС.412131.004ТУ Установки спектрометрические «МУЛЬТИРАД-гамма» с блоком детектирования БДКС-38-02А. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ «Амплитуда»
(ООО «НТЦ Амплитуда»)

ИНН 7735092057

Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, пр-кт Генерала Алексеева, д. 15

Телефон: 8 (495) 777-13-59, факс: 8 (495) 777-13-58

E-mail: info@amplituda.ru

Web-сайт: www.amplituda.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл.,
р-н Солнечногорский, рп. Менделеево, ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 24

Телефон: +7 (495) 546-45-00

Факс: +7 (495) 546-45-01

E-mail: info.mdl@rostest.ru

Web-сайт: <http://www.rostest.ru/>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-2014.