

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Республиканского унитарного

предприятия

«Белорусский государственный институт
метрологии»

В.Л.Гуревич

2017



СПЕКТРОМЕТРЫ МКГ-АТ1321	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 17 4955 17</u>
------------------------------------	---

Выпускают по ТУ ВУ 100865348.023-2012.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры МКГ-АТ1321 (далее – спектрометры) предназначены для измерения энергетического распределения гамма-излучения, мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее – мощности дозы) гамма-излучения, поиска (обнаружения и локализации) источников гамма-излучений и участков, загрязненных радиоактивными веществами, а также идентификации гамма-излучающих радионуклидов.

Спектрометры применяются как в лабораторных, так и в полевых условиях для проведения радиационного мониторинга окружающей среды, территорий и объектов; контроля при сборе, утилизации и перемещении радиоактивных отходов, при таможенном и пограничном контроле для предотвращения несанкционированного перемещения радиоактивных источников и веществ, при радиационных авариях, а также для использования специалистами АЭС, атомной отрасли, отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта, медицины, науки и т. д., где применяются ядерно-технические установки и источники ионизирующих излучений.

ОПИСАНИЕ

Спектрометры представляют собой многофункциональные носимые приборы, состоящие из моноблока, содержащего детекторы ионизирующих излучений.

Принцип действия спектрометров основан на использовании высокочувствительных методов радиометрии, дозиметрии и спектрометрии.

Для обеспечения стабильности измерений в спектрометрах применена система светодиодной стабилизации спектрометрического тракта, которая одновременно обеспечивает проверку работоспособности всего тракта в процессе работы, кроме того, в спектрометрах реализована система автоматической температурной коррекции усиления.

В режиме поиска используется режим счета импульсов.

При измерении мощности дозы гамма-излучения детектором NaI(Tl) использован спектрометрический метод преобразования аппаратных спектров непосредственно



в мощность дозы с помощью корректирующих весовых коэффициентов, значения которых зависят от амплитуды регистрируемых импульсов. Верхняя граница диапазона измерения мощности дозы спектрометрическим методом определяется максимальной допустимой статистической загрузкой детектора NaI(Tl) и зависит от энергии регистрируемого гамма-излучения. Максимальная допустимая статистическая нагрузка детектора NaI(Tl) при измерении мощности дозы гамма-излучения составляет 10^5 с^{-1} .

Для расширения диапазона измерения мощности дозы гамма-излучения используется счетчик Гейгера-Мюллера с фильтром, выравнивающим энергетическую зависимость. При превышении статистической загрузки детектора NaI(Tl), равной 10^5 с^{-1} , или значения мощности дозы гамма-излучения 300 мкЗв/ч, измеряемой детектором NaI(Tl), спектрометр автоматически в течение времени не более 1 с переходит в режим отображения на экране мощности дозы гамма-излучения, измеряемой счетчиком Гейгера-Мюллера.

Программное обеспечение спектрометров обеспечивает непрерывность и одновременность процесса измерений для всех детекторов, вычисление средних значений результатов измерений и оперативное представление получаемой информации на экране, расчет и индикацию на экране статистических погрешностей в процессе поступления сигналов от детекторов, быструю адаптацию к изменению уровней радиации.

Программное обеспечение (ПО) спектрометров состоит из встроенного и прикладного.

Встроенное ПО состоит из программ «SPiRiD1» или «SpiRiD1SNM», отличающихся по составу библиотеки радионуклидов и предназначенных для управления поиском, сигнализацией, измерением спектра гамма-излучения, идентификации радионуклидов, измерения мощности дозы гамма-излучения, отображения результата на экране и обработки нажатия кнопок. Программы «SPiRiD1» и «SpiRiD1SNM» устанавливаются изготовителем только с помощью специальных программных средств и не доступны для пользователя. Метрологически значимые параметры хранятся в энергонезависимой памяти спектрометров и их целостность проверяется при запуске прибора. При разрушении метрологически значимых параметров после проведения самоконтроля на экране спектрометров появится сообщение «Важная информация!!!». Целостность программы проверяется в режиме «ОПЦИИ».

Прикладное ПО состоит из программ «SpectEx» и «GARM».

Программа «SpectEx» предназначена для соединения спектрометров с персональным компьютером (ПК) по интерфейсу USB или Bluetooth, индикации текущих значений мощности дозы и скорости счета импульсов гамма-излучения, измеренных спектрометром, а также удаленного управления спектрометром.

Программа позволяет сохранять файлы измеренных спектров, журналов и файлов скоростей счета импульсов режима «МКД» в ПК, устанавливать пользовательские библиотеки радионуклидов, идентифицировать радионуклиды по набираемому спектру согласно текущей выбранной библиотеке.

Программа «SpectEx» является метрологически значимой.

Программа «GARM» предназначена для отображения на ПК данных, полученных и обработанных спектрометром с привязкой к местности. Программа «GARM» не является метрологически значимой.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.



Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО	
Идентификационное наименование ПО	SpiRiD1.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.4B; 4.xB*
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	1c8d83f3**
Идентификационное наименование ПО	SpiRiD1SNM.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.4A; 4.xA*
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	6d4c9ac5**
Прикладное ПО	
Идентификационное наименование ПО	SpectEx.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.0.3; 1.x.y.z
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	d73ad5106027738ee074adc1db46904e **
<p>* x, y, Z – составные части номера версии ПО, принимаются равными от 1 до 199.</p> <p>** Контрольная сумма относится к конкретной версии ПО.</p> <p>Идентификационные данные версий ПО 4.xB, 4.xA, 1.x.y.z вносят в раздел «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протокол поверки при первичной поверке.</p>	

Общий вид спектрометра, схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

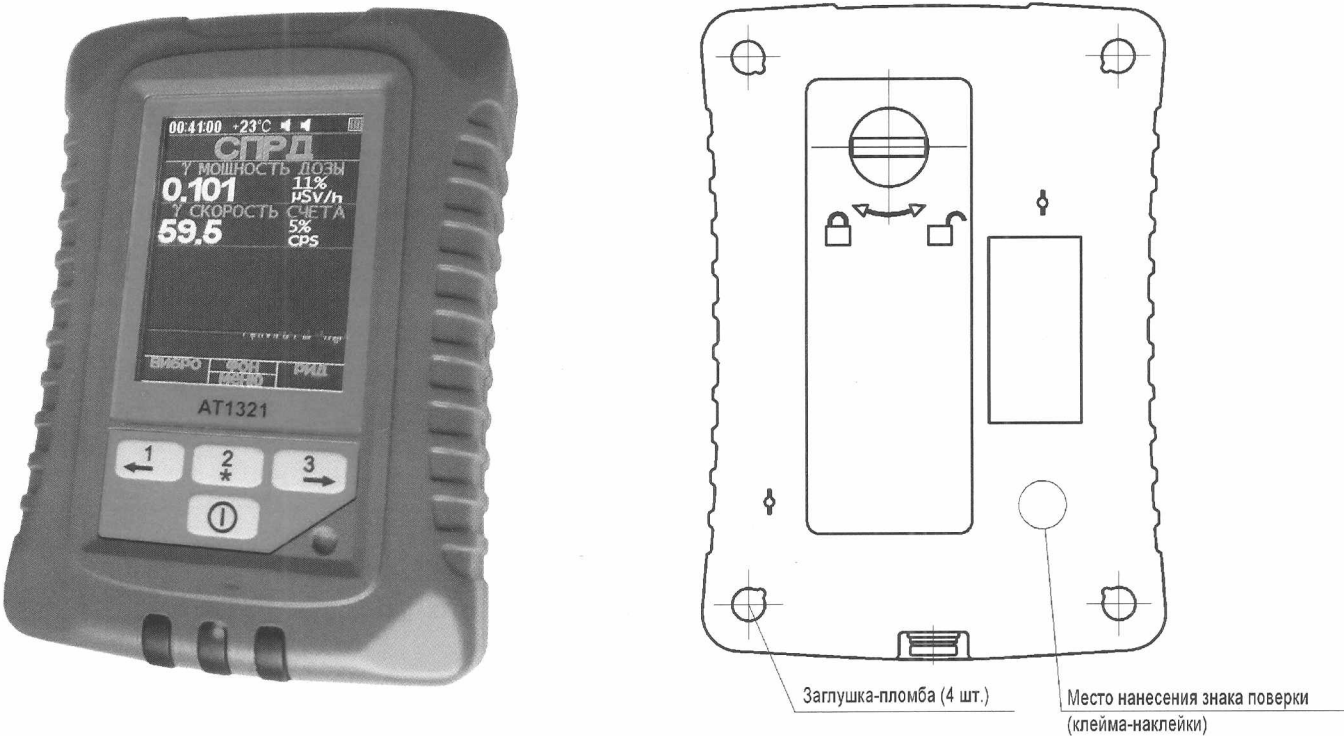


Рисунок 1 – Общий вид спектрометра МКГ-АТ1321, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Пломбирование спектрометра выполнено в виде заглушек, закрывающих винты на задней панели спектрометра.



ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики спектрометров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики спектрометров МКГ-АТ1321

Характеристика	Значение
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, кэВ	от 20 до 3000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности характеристики преобразования при измерении энергетического распределения гамма-излучения, %	± 1
Относительное энергетическое разрешение для гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs с энергией 662 кэВ, %, не более	9,0
Эффективность регистрации в пике полного поглощения для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида ^{137}Cs точечного источника ОСГИ-3, %, не менее	1,10
Максимальная входная статистическая нагрузка спектрометров при измерении энергетического распределения гамма-излучения, с^{-1} , не менее	$5 \cdot 10^4$
Диапазоны измерений мощности дозы гамма-излучения: – с детектором NaI(Tl); – со счетчиком Гейгера-Мюллера	от 0,03 мкЗв/ч до 300 мкЗв/ч; от 10 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности дозы гамма-излучения, %	± 20
Энергетическая зависимость спектрометров, %: – с детектором NaI(Tl) в диапазоне регистрируемых энергий от 50 до 3000 кэВ; – со счетчиком Гейгера-Мюллера в диапазоне регистрируемых энергий от 60 до 3000 кэВ	± 20 от -25 до +45
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Время непрерывной работы спектрометров при автономном питании от щелочных элементов питания или аккумуляторов в нормальных условиях применения в «дежурном режиме», ч, не менее	14
Нестабильность градуировочной характеристики преобразования спектрометров за время непрерывной работы, %, не более	± 1
Нестабильность показаний спектрометров за время непрерывной работы при измерении мощности дозы гамма-излучения, %, не более	± 5
Время непрерывной работы спектрометров при автономном питании от щелочных элементов питания или аккумуляторов в нормальных условиях применения в режиме «СПРД» при воздействии гамма-излучения, вызывающего постоянную звуковую или вибрационную сигнализацию, мин, не менее	30
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности характеристики преобразования спектрометров, %: – при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от минус 20 °С до плюс 50 °С относительно нормальных условий;	



Характеристика	Значение
– при изменении напряженности постоянного и переменного сетевой частоты магнитного поля до 400 А/м относительно нормальных условий	±2
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения мощности дозы гамма-излучения, %: – при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от минус 20 °С до плюс 50 °С относительно нормальных условий; – при изменении относительной влажности окружающего воздуха до 93 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги относительно нормальных условий; – при изменении атмосферного давления до 70 кПа относительно нормальных условий; – при воздействии синусоидальных вибраций в диапазоне от 10 до 150 Гц; – при воздействии одиночных механических ударов с пиковым ускорением 300 м/с ²	±10 ±10 ±10 ±5 ±5
Номинальное значение напряжения питания (два щелочных элемента питания типоразмера АА), В	3
Габаритные размеры спектрометра, мм, не более	145×100×55
Масса спектрометра, кг, не более	0,7

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на этикетку, расположенную на задней панели спектрометра, и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки спектрометров МКГ-АТ1321 указан в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки спектрометров МКГ-АТ1321

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Спектрометр МКГ-АТ1321	ТИАЯ.4121155.008	1	
Комплект принадлежностей	ТИАЯ.412918.032	1	
Программное обеспечение «SpectEx»	ТИАЯ.00197-01	1	На внешнем носителе данных
Программа «SpectEx» Руководство оператора	ТИАЯ.00197-01 34 01	1	
Программное обеспечение «GARM»	ТИАЯ.00113-01	1	На внешнем носителе данных
Программа «GARM» Руководство оператора	ТИАЯ.00113-01 34 01	1	
Методика поверки МРБ МП.2264-2012	ТИАЯ.4121155.008 МП	1	
Руководство по эксплуатации	ТИАЯ.4121155.008 РЭ	1	



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».

ТУ BY 100865348.023-2012 «Спектрометры МКГ-АТ1321. Технические условия».

МРБ МП.2264-2012 «Спектрометры МКГ-АТ1321. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спектрометры МКГ-АТ1321 соответствуют требованиям ГОСТ 27451-87, ТУ BY 100865348.023-2012, ТР ТС 020/2011 (декларация о соответствии государственная регистрация № ТС BY/112 11.01.ТР020 003 08931 от 11.11.2014, действительна до 17.10.2019).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ,
г. Минск, Старовиленинский тракт, 93, тел. 334-98-13.
Аттестат аккредитации № BY/112 02.1.0.0025.

Разработчик: УП «АТОМТЕХ», 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5.
Изготовитель: УП «АТОМТЕХ», 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5.

И.о. начальника научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники

А.А.Ленько

Директор УП «АТОМТЕХ»

В.А.Кожемякин

А.А.Ленько

