

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор унитарного предприятия
"Всероссийский государственный
институт метрологии"

Н.А. Жагора
2008



СПЕКТРОМЕТРЫ МКС-АТ6101	Внесены в Государственный реестр средств измерений, прошедших государственные испытания Регистрационный № РБ 03 14 2755 08
------------------------------------	---

Выпускают по ТУ ВУ 100865348.018-2006.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры МКС-АТ6101 (далее – спектрометры) предназначены для измерения энергетического распределения гамма-излучения, мощности амбиентной дозы гамма-излучения, плотности потока альфа-, бета-частиц с загрязненной поверхности, поиска источников гамма-излучения и идентификации гамма-излучающих радионуклидов, а также для поиска источников нейтронного излучения.

Спектрометры применяются для решения различных задач радиационного контроля на предприятиях и в организациях различных министерств и ведомств, в том числе таможенными, пограничными и другими службами для предотвращения несанкционированного перемещения радиоактивных источников и ядерных материалов, радиологическими службами центров гигиены и эпидемиологии, а также специалистами различных 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 пешних спектрометрических блоков детектирования (БД), блока обработки информации (БОИ) и портативного компьютера, и выпускаются в модификациях, представленных в таблице 1.

Принцип действия БД основан на использовании высокочувствительных методов спектрометрии и радиометрии с применением сцинтилляционных детекторов и фотоэлектронных умножителей (ФЭУ).

Алгоритм работы спектрометра обеспечивает непрерывность процесса измерения, вычисление средних значений результатов измерений и оперативное представление получаемой информации на табло, статистическую обработку результатов измерений и оценку статистических флуктуаций в темпе поступления сигналов от детектора, быструю адаптацию к изменению уровней радиации.

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

Таблица 1

Модификация	Назначение
1	2
МКС-АТ6101	Измерение энергетического распределения гамма-излучения Измерение мощности амбиентной дозы гамма-излучения

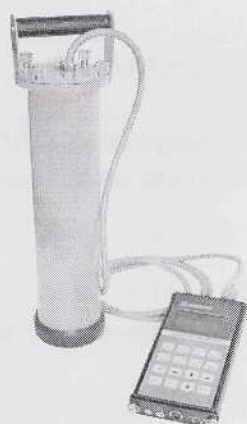


дложение таблицы 1

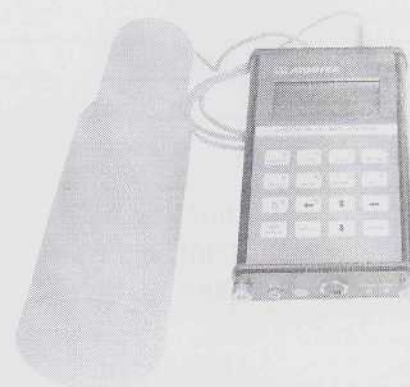
1	2
МКС-АТ6101	Поиск источников гамма-излучения
	Идентификация гамма-излучающих радионуклидов
	Измерение плотности потока альфа-частиц с загрязненной поверхности
	Измерение плотности потока бета-частиц с загрязненной поверхности
МКС-АТ6101А	Измерение энергетического распределения гамма-излучения
МКС-АТ6101В	Измерение энергетического распределения гамма-излучения
	Измерение мощности амбиентной дозы гамма-излучения
	Поиск источников гамма-излучения
	Идентификация гамма-излучающих радионуклидов
	Измерение плотности потока альфа-частиц с загрязненной поверхности
	Измерение плотности потока бета-частиц с загрязненной поверхности
МКС-АТ6101Д	Измерение энергетического распределения гамма-излучения
	Измерение мощности амбиентной дозы гамма-излучения
МКС-АТ6101С	Измерение энергетического распределения гамма-излучения
	Измерение мощности амбиентной дозы гамма-излучения
	Поиск источников гамма-излучения
	Идентификация гамма-излучающих радионуклидов
	Поиск источников нейтронного излучения

Схема с указанием места нанесения государственного поверительного клейма-наклейки приведена в приложении к описанию типа.

Общий вид спектрометров представлен на рисунке 1.



а)



б)



в)





г)

Рисунок 1

- а) внешний вид спектрометра MKS-AT6101Д;
- б) внешний вид спектрометра MKS-AT6101А;
- в) внешний вид спектрометров MKS-AT6101, MKS-AT6101В;
- г) внешний вид спектрометра MKS-AT6101С.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики спектрометров представлены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
1	2
<p>Диапазон энергий регистрирующего гамма-излучения, в котором измеряется энергетическое распределение:</p> <p>МКС-АТ6101, МКС-АТ6101В, МКС-АТ6101С</p> <p>МКС-АТ6101А, МКС-АТ6101Д</p>	<p>от 20 до 1500 кэВ,</p> <p>от 40 до 3000 кэВ</p> <p>от 40 до 3000 кэВ</p>
Число каналов для измерения энергетического распределения	от 0 до 511
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:	
МКС-АТ6101	не более 9,0 %
МКС-АТ6101А, МКС-АТ6101В, МКС-АТ6101Д, МКС-АТ6101С	не более 9,5 %
Эффективность регистрации в пике полного поглощения для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида ^{137}Cs точечного источника ОСГИ-3:	
МКС-АТ6101	(3,29±0,65) %
МКС-АТ6101А, МКС-АТ6101В, МКС-АТ6101С	(7,32±1,46) %
МКС-АТ6101Д	(5,34±1,06) %
Максимальная входная статистическая нагрузка спектрометров при измерении энергетического распределения гамма-излучения	не менее $5 \cdot 10^4$ с



додолжение таблицы 2

1	2		
<p>Диапазоны измерения мощности амбиентной дозы гамма-излучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - МКС-АТ6101: <ul style="list-style-type: none"> • БДКГ-05 • УД БОИ - МКС-АТ6101В: <ul style="list-style-type: none"> • БДКГ-11 • УД БОИ - МКС-АТ6101Д с БДКГ-11 - МКС-АТ6101С с БДКГ-11 	<p>0,01 – 300 мкЗв/ч 1 мкЗв/ч – 10 мЗв/ч</p> <p>0,01 – 100 мкЗв/ч 1 мкЗв/ч – 10 мЗв/ч</p> <p>0,01 – 100 мкЗв/ч 0,01 – 100 мкЗв/ч</p>		
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности амбиентной дозы гамма-излучения, %</p>	±20		
<p>Энергетическая зависимость чувствительности спектрометров при измерении мощности амбиентной дозы гамма-излучения, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> - МКС-АТ6101: <ul style="list-style-type: none"> • с БДКГ-05 в диапазоне 50 – 3000 кэВ • с УД БОИ в диапазоне 60 – 3000 кэВ - МКС-АТ6101В: <ul style="list-style-type: none"> • с БДКГ-11 в диапазоне 50 – 3000 кэВ • с УД БОИ в диапазоне 60 – 3000 кэВ - МКС-АТ6101Д с БДКГ-11 - МКС-АТ6101С с БДКГ-11 	<p>±20 от + 35 до - 20</p> <p>±20 от + 35 до - 20</p> <p>±20 ±20</p>		
<p>Диапазон измерения плотности потока альфа-частиц радионуклида ²³⁹Pu, для МКС-АТ6101, МКС-АТ6101В</p>	от 0,5 до 10 ⁵ мин ⁻¹ ·см ⁻²		
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-частиц, %</p>	±20		
<p>Диапазон измерения плотности потока бета-частиц МКС-АТ6101, МКС-АТ6101В</p>	от 3 до 5·10 ⁵ мин ⁻¹ ·см ⁻²		
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц, %</p>	±20		
<p>Чувствительность спектрометров МКС-АТ6101 и МКС-АТ6101В с БДПБ-01 к бета-излучению радионуклидов с максимальными энергиями спектра бета-частиц в диапазоне от 155 до 3540 кэВ по отношению к чувствительности к бета-излучению радионуклида ⁹⁰Sr + ⁹⁰Y (относительная чувствительность)</p>	Радионуклид	E _{βmax} , кэВ	БДПБ-01
	¹⁴ C	156	0,27 ± 0,13
	¹⁴⁷ Pm	225	0,65 ± 0,20
	⁶⁰ Co	318	0,90 ± 0,27
	²⁰⁴ Tl	763	1,25 ± 0,37
⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y	546 (⁹⁰ Sr) 2274 (⁹⁰ Y)	1,00	
¹⁰⁶ Ru+ ¹⁰⁶ Rh	39,4 (¹⁰⁶ Ru) 3540 (¹⁰⁶ Rh)	1,20 ± 0,36	
<p>Уровень собственного фона спектрометра МКС-АТ6101С</p> <ul style="list-style-type: none"> - с БДКН-01 - с БДКН-05 	<p>от 0,002 до 0,055 с⁻¹ от 0,010 до 0,350 с⁻¹</p>		



Продолжение таблицы 2

1	2
Чувствительность спектрометра МКС-АТ6101С к нейтронному излучению плутоний-бериллиевого источника, не менее – с БДКН-01 – с БДКН-05	1,6 имп.·см ² /нейтр. 13 имп.·см ² /нейтр.
Время установления рабочего режима спектрометров	1 мин
Время непрерывной работы спектрометров при автономном питании от встроенных аккумуляторов в нормальных условиях эксплуатации МКС-АТ6101, МКС-АТ6101А, МКС-АТ6101В, МКС-АТ6101Д МКС-АТ6101С	не менее 12 ч не менее 9 ч
Нестабильность градуировочной характеристики преобразования спектрометров за время непрерывной работы	не превышает ± 1%
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности характеристики преобразования спектрометров: - при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур относительно нормальных условий - при изменении напряженности постоянного и переменного сетевого частоты магнитного поля до 400 А/м относительно нормальных условий	± 2 % ± 2 %
Габаритные размеры, мм, не более – БОИ – БДКГ-05 – БДКГ-11 – БДПА-01 – БДПБ-01 – БДКН-01 – БДКН-05 – адаптер ВТ-DU – портативный компьютер «Recon» – контейнер спектрометра МКС-АТ6101Д	110×230×38 Ø62×320 Ø78×350 Ø87×205 Ø87×205 Ø90 × 280 105 × 115 × 380 45 × 65 × 125 50 × 100 × 225 Ø130×480
Масса, кг, не более – БОИ – БДКГ-05 – БДКГ-11 – БДПА-01 – БДПБ-01 – БДКН-01 – БДКН-05 – адаптер ВТ-DU – портативный компьютер «Recon» – контейнер спектрометра МКС-АТ6101Д	0,80 1,20 1,90 0,55 0,65 2,00 3,50 0,25 0,70 2,40



ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

- на этикетку, расположенную на задней панели БОИ для спектрометров МКС-АТ6101, МКС-АТ6101А, МКС-АТ6101В, МКС-АТ6101Д;
- на этикетку, расположенную на торцевой поверхности блока детектирования гамма-излучения для спектрометра МКС-АТ6101С;
- на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки спектрометров указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Количество	Примечание
1	2	3
Спектрометр МКС-АТ-6101		
Блок обработки информации	1	
Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-05	1	
Блок детектирования альфа-излучения БДПА-01	1	Поставляется по заказу
Блок детектирования бета-излучения БДПБ-01	1	Поставляется по заказу
Руководство по эксплуатации	1	Содержит раздел "Поверка"
Комплект принадлежностей	1	Поставляется по заказу полностью или отдельные его части
Спектрометр МКС-АТ-6101А		
Блок обработки информации	1	
Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-11	1	
Руководство по эксплуатации	1	Содержит раздел "Поверка"
Комплект принадлежностей	1	Поставляется по заказу полностью или отдельные его части
Спектрометр МКС-АТ-6101В		
Блок обработки информации	1	
Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-11	1	
Блок детектирования альфа-излучения БДПА-01	1	Поставляется по заказу
Блок детектирования бета-излучения БДПБ-01	1	Поставляется по заказу
Руководство по эксплуатации	1	Содержит раздел "Поверка"
Комплект принадлежностей	1	Поставляется по заказу полностью или отдельные его части
Спектрометр МКС-АТ-6101Д		
Блок обработки информации	1	
Контейнер	1	С кабелем
Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-11	1	Размещается в контейнере
Руководство по эксплуатации	1	Содержит раздел "Поверка"
Комплект принадлежностей	1	Поставляется по заказу полностью или отдельные его части



Продолжение таблицы 3

1	2	3
Спектрометр МКС-АТ-6101С		
Портативный компьютер "Recon"	1	
Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-11	1	
Блок детектирования нейтронного излучения БДКН-01	1	Поставляется по заказу
Блок детектирования нейтронного излучения БДКН-05	1	Поставляется по заказу
Адаптер ВТ-DU	1-2	Количество уточняется при заказе

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100865348.018-2006 "Спектрометры МКС-АТ6101".

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

МРБ.МП 1524 - 2006 "Спектрометры МКС-АТ6101. Методика поверки".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спектрометры МКС-АТ6101 соответствуют ГОСТ 27451-87, ТУ ВУ 100865348.018-2006. Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

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

Разработчик: УП "АТОМТЕХ", 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5.

Изготовитель: УП "АТОМТЕХ", 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5.

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники

С.В. Курганский



ПРИЛОЖЕНИЕ

(обязательное)

Схема с указанием места нанесения государственного поверительного клейма-наклейки для спектрометров МКС-АТ6101, МКС-АТ6101А, МКС-АТ6101В, МКС-АТ6101Д

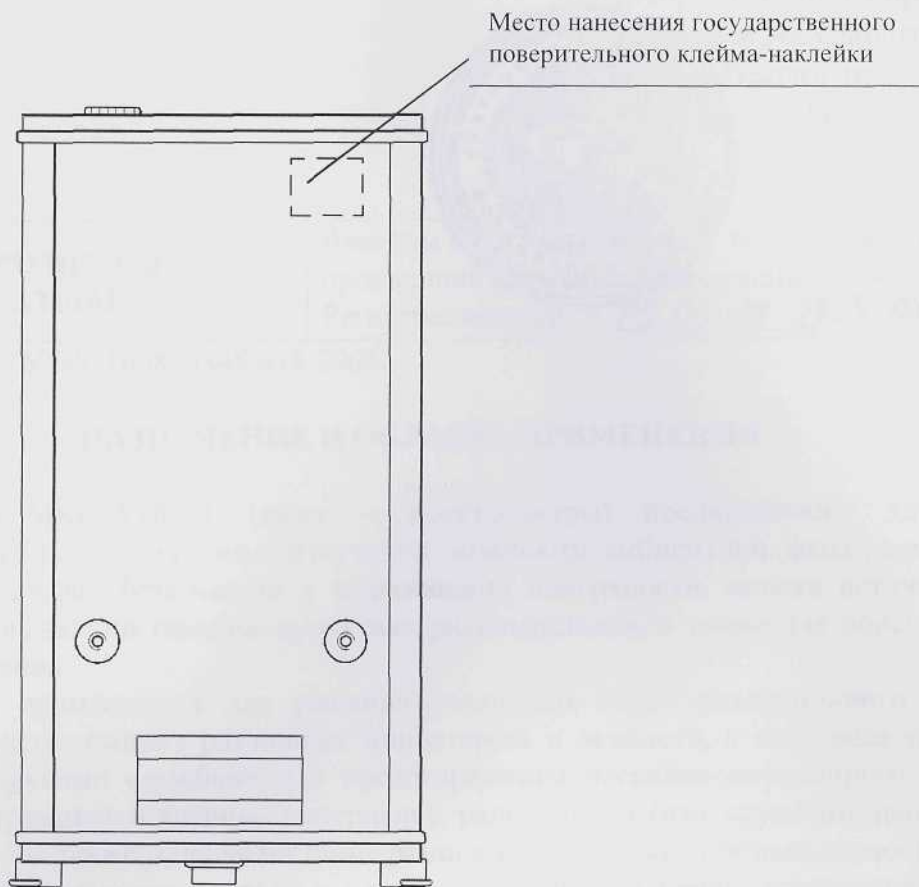


Рисунок А.1 – задняя панель блока обработки информации (БОИ)

Схема с указанием места нанесения государственного поверительного клейма-наклейки для спектрометров МКС-АТ6101С

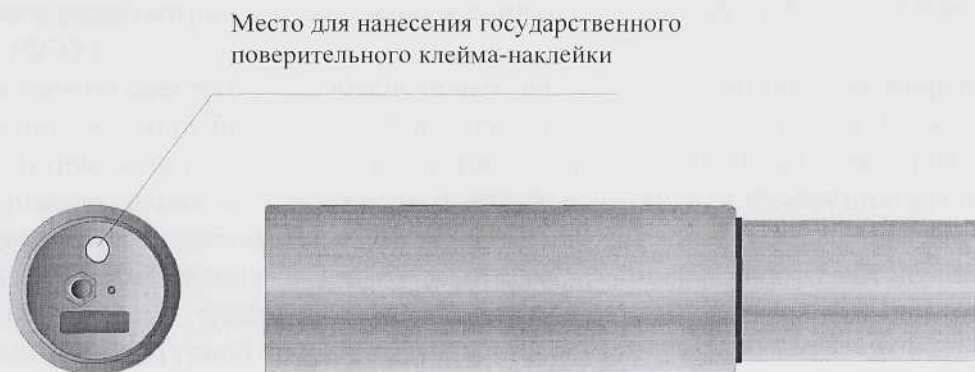


Рисунок А. 2 - блок детектирования гамма-излучения БДКГ-11

