

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский государствен-
ный институт метрологии»

В.Л. Гуревич

« 03 » _____ 2021

**КОМПЛЕКСЫ РАДИАЦИОННОГО
СКАНИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫЕ
МКС-АТ6103**

Внесены в Государственный реестр средств
измерений

Регистрационный № РБ 03 17 5792 20

Выпускают по ТУ ВУ 100865348.034-2015.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы радиационного сканирования мобильные МКС-АТ6103 (далее – комплексы) предназначены для проведения радиационной разведки и контроля параметров, характеризующих радиационную обстановку на радиационно опасных и радиационно чувствительных объектах и территориях.

Комплексы относятся к перемещаемым (мобильным) средствам измерений и применяются для поиска и (или) обнаружения источников гамма- и нейтронного излучения с GPS-привязкой к координатам на местности, обнаружения ядерно-террористических угроз организациями различных министерств и ведомств, в том числе таможенными, пограничными и другими службами и могут использоваться в составе автомобильных, воздушных и водных транспортных средств (исполнение КРСМ).

Комплекс может быть использован как быстроразвёртываемый радиационный портальный монитор (исполнение БРПМ) для контроля перемещения источников гамма- и нейтронного излучения через пункты пропуска.

ОПИСАНИЕ

Комплекс представляет собой набор измерителей (от 1 до 6 шт.) параметров гамма- и нейтронного излучения, выполненных на базе интеллектуальных блоков детектирования гамма-излучения БДКГ-11М, БДКГ-19М, БДКГ-28, БДКГ-34, БДРМ-05, БДКГ-04 (далее – БДКГ-11М, БДКГ-19М, БДКГ-28, БДКГ-34, БДКГ-04, БДРМ-05) и блока детектирования нейтронного излучения БДКН-05 (далее – БДКН-05), размещённых в рабочих футлярах (кейсах) и управляемых планшетным компьютером по проводному интерфейсу связи RS-232, проводному интерфейсу связи USB или беспроводному интерфейсу Bluetooth. Комплекс может быть гибко сконфигурирован под задачи пользователя непосредственно перед началом эксплуатации. Входящие в комплекс измерители различного типа позволяют решать задачи высокочувствительного поиска источников гамма- и нейтронного излучения, идентификации радионуклидов, измерения мощности дозы гамма-излучения в широком диапазоне значений.

Функции, выполняемые комплексом при радиационном сканировании:

– обнаружение источников гамма- и нейтронного излучения, измерение энергетического распределения и идентификация гамма-излучающих радионуклидов, измерение мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (далее – мощности дозы) и скорости счёта импульсов гамма-излучения, а также скорости счёта импульсов нейтронного излучения;



– радиационное картографирование объектов, территорий, местности по измеренным параметрам поля гамма- и нейтронного излучения.

Принцип действия комплекса основан на автоматическом выполнении перечисленных выше функций, которые обеспечивают постоянное измерение и усреднение мощности дозы гамма-излучения и скорости счёта импульсов гамма- и нейтронного излучения, измерение мгновенного количества импульсов гамма- и нейтронного излучения за короткий промежуток времени, постоянное измерение спектра гамма-излучения за заданный короткий промежуток времени, идентификацию радионуклидного состава источника гамма-излучения, построение карт радиационного загрязнения.

В качестве детекторов гамма- и нейтронного излучения используются неорганические сцинтилляторы NaI(Tl) размерами $\varnothing 63 \times 63$ мм (в БДКГ-11М), $\varnothing 63 \times 160$ мм (в БДКГ-19М), $100 \times 100 \times 400$ мм (в БДКГ-28), размерами $400 \times 100 \times 50$ мм (в БДКГ-34); пластмассовый тканезквивалентный сцинтиллятор размерами $\varnothing 30 \times 15$ мм (в БДКГ-04); два пропорциональных счётчика с изотопом ^3He в полиэтиленовом замедлителе (в БДКН-05); высокочувствительный пластмассовый детектор объёмом 5 л размерами $1000 \times 100 \times 50$ мм (в БДРМ-05).

При измерении мощности дозы гамма-излучения использован метод преобразования аппаратных спектров непосредственно в мощность дозы гамма-излучения с помощью корректирующих весовых коэффициентов, значения которых автоматически выбираются в зависимости от амплитуды регистрируемых импульсов.

Для обеспечения стабильной работы в БДКГ-11М, БДКГ-19М, БДКГ-28, БДКГ-34, БДРМ-05 и БДКГ-04 применены система светодиодной стабилизации измерительного тракта и система автоматической температурной коррекции усиления.

Независимо от типов и количества измерителей комплекс предоставляет пользователю единые консолидированные измерительные данные.

Общий вид основных измерителей комплекса представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид основных измерителей комплекса

Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведена на рисунке 2.

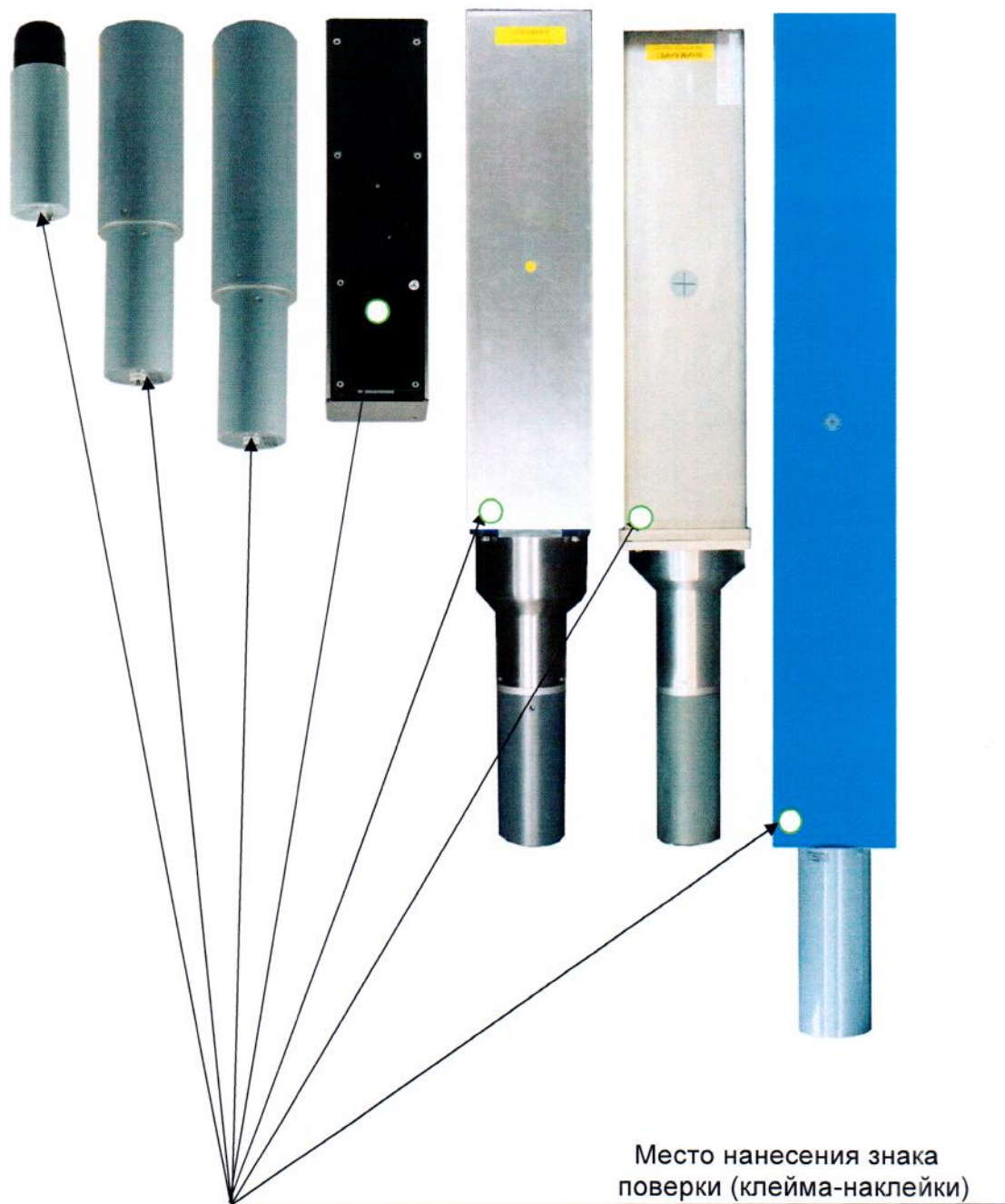


Рисунок 2 – Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

Пломбирование блоков детектирования выполнено в виде наклеек из разрушаемой плёнки, устанавливаемых на винт на торцевой поверхности БДКГ-11М, БДКГ-19М, БДКГ-28, БДКГ-34, БДКГ-04, БДРМ-05, на винт в левом нижнем углу крышки электронного блока БДКН-05, под заглушкой, закрывающей винт в левом верхнем углу корпуса адаптера ВТ-DU3.

Программное обеспечение (ПО) комплекса состоит из встроенного и внешнего (прикладного).

Встроенное ПО состоит из программ «BDKG04», «BDKN05», «BDKG11M», «BDKG19M», «BDKG28», «BDKG34», «BDRM05», «BT-DU3», которые устанавливаются на стадии производства в блоки детектирования и адаптер BT-DU3. Встроенное ПО защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений путем пломбирования блоков детектирования и адаптера BT-DU3. Целостность программ проверяется путем проверки целостности пломб. Доступа к цифровому идентификатору ПО нет.

Прикладное ПО состоит из программ «AT6103», «FDMon», «GARM» и программного комплекса «ARMS».

Программа «AT6103», предназначена для автоматизированного и ручного управления комплексом, для визуализации, обработки и сохранения результатов измерений, для реагирования и сигнализации по результатам обработки измерений, для контроля работоспособности и поверки комплекса.

Программа «FDMon» предназначена для работы с комплексом в исполнении БРПМ и обеспечивает получение, анализ, отображение и сохранение всей необходимой информации о показаниях и состоянии комплекса, оповещение пользователя о тревогах.

Программа «GARM» не является метрологически значимой и предназначена для анализа полученных комплексом результатов сканирования, таких, как спектры, мощность дозы гамма-излучения, скорость счёта импульсов гамма-излучения, скорость счёта импульсов нейтронного излучения, результаты идентификации радионуклидного состава, географические координаты сканирования.

Программы, входящие в программный комплекс «ARMS», не являются метрологически значимыми и предназначены для синхронизации данных средств измерений УП «АТОМТЕХ» с сервером обработки данных. Передача файлов осуществляется по сети Internet.

Прикладное ПО поставляется на внешнем носителе данных, устанавливается на ПК и используется при подключении измерителей к ПК по проводному интерфейсу связи RS-232, проводному интерфейсу связи USB или беспроводному интерфейсу Bluetooth.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AT6103.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.1; 2.x.y.z *
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	cd89e0dba70d59e684d1f2a45b7387fa **
Идентификационное наименование ПО	FDMon.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.4.1; 1.x.y.z*
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	5c2de428e05e0ae4e1489666bb2109ee **
* x, y, z – составная часть номера версии ПО: x=[0...99], y=[0...999], z=[0...999].	
** Цифровой идентификатор приведен только для указанной версии ПО.	
Примечание – Идентификационные данные версий ПО 1.x.y.z, 2.x.y.z заносят в раздел «Свидетельство о приемке» РЭ и в протокол поверки.	



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики комплекса представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, в котором измеряется энергетическое распределение: <ul style="list-style-type: none"> – комплекса с БДКГ-11М (БДКГ-19М) – комплекса с БДКГ-28 (БДКГ-34) 	от 20 до 3000 кэВ от 50 до 3000 кэВ
Число каналов для измерения энергетического распределения гамма-излучения	от 0 до 1023
Пределы допускаемой основной относительной погрешности характеристики преобразования при измерении энергетического распределения гамма-излучения	$\pm 1 \%$
Относительное энергетическое разрешение для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида ^{137}Cs , не более:	
– комплекса с БДКГ-11М	8,5 %
– комплекса с БДКГ-19М (БДКГ-28, БДКГ-34)	9,0 %
Эффективность регистрации в пике полного поглощения для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида ^{137}Cs источника типа ОСГИ-3, не менее:	
– комплекса с БДКГ-11М	5,6 %
– комплекса с БДКГ-19М	8,8 %
– комплекса с БДКГ-28	19,5 %
– комплекса с БДКГ-34	14,0 %
Максимальная входная статистическая нагрузка при измерении энергетического распределения гамма-излучения комплекса с БДКГ-11М (БДКГ-19М, БДКГ-28, БДКГ-34) не менее:	10^5 с^{-1}
Диапазон измерений мощности дозы гамма-излучения:	
– комплекса с БДКГ-11М	от 0,03 до 150 мкЗв/ч
	Поддиапазоны измерений:
	от 0,03 до 0,4 мкЗв/ч от 0,4 до 150 мкЗв/ч –
– комплекса с БДКГ-19М	от 0,03 до 50 мкЗв/ч
	Поддиапазоны измерений:
	от 0,03 до 0,4 мкЗв/ч от 0,4 до 50 мкЗв/ч –
– комплекса с БДКГ-28	от 0,1 до 7 мкЗв/ч
	Поддиапазоны измерений:
	от 0,1 до 0,4 мкЗв/ч от 0,4 до 7 мкЗв/ч –
– комплекса с БДКГ-34	от 0,1 до 10 мкЗв/ч
	Поддиапазоны измерений:
	от 0,1 до 0,4 мкЗв/ч от 0,4 до 10 мкЗв/ч



Наименование характеристики	Значение характеристики		
– комплекса с БДКГ-04	от 0,05 мкЗв/ч до 10 Зв/ч		
	Поддиапазоны измерений:		
	от 0,05 до 0,4 мкЗв/ч	от 0,4 мкЗв/ч до 1 Зв/ч	от 1 Зв/ч до 10 Зв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности дозы гамма-излучения	±20 %		
Энергетическая зависимость в диапазоне энергий регистрируемого гамма-излучения:			
– комплекса с БДКГ-11М (БДКГ-19М, БДКГ-28, БДКГ-34) в диапазоне от 50 до 3000 кэВ	±20 %		
– комплекса с БДКГ-04:			
• в диапазоне от 15 до 60 кэВ	±35%		
• в диапазоне от 60 до 3000 кэВ	±25 %		
Чувствительность к гамма-излучению, (имп·с ⁻¹)/(мкЗв·ч ⁻¹), не менее:	Радионуклид		
	¹³⁷ Cs	²⁴¹ Am	⁶⁰ Co
– комплекса с БДКГ-11М	2000	11000	1050
– комплекса с БДКГ-19М	5800	33000	3100
– комплекса с БДКГ-34	23500	110000	12500
– комплекса с БДКГ-28	29000	113000	16000
Скорость счёта фоновых импульсов комплекса с БДРМ-05, не более	2500 с ⁻¹		
Диапазон показаний скорости счёта импульсов гамма-излучения комплекса с БДРМ-05	от 0 до 5·10 ⁵ с ⁻¹		
Чувствительность комплекса с БДРМ-05 к гамма-излучению источника с радионуклидом ¹³⁷ Cs типа ОСГИ-3, расположенного вплотную к поверхности БДРМ-05, не менее	120 (имп·с ⁻¹)/кБк		
Диапазон показаний скорости счёта импульсов нейтронного излучения комплекса с БДКН-05	от 0 до 2,5·10 ⁴ с ⁻¹		
Чувствительность комплекса с БДКН-05 к прямому нейтронному излучению плутоний-бериллиевого источника, не менее	7,5 (имп·с ⁻¹)/(нейтр·с ⁻¹ ·см ²)		
Скорость счёта фоновых импульсов нейтронного излучения (при естественном нейтронном фоне ~0,015 нейтр·с ⁻¹ ·см ²) комплекса с БДКН-05, не более	0,25 с ⁻¹		
Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения комплекса с БДКН-05	от 0,025 эВ до 14 МэВ		
Относительная чувствительность комплекса с БДКН-05 для типовых источников нейтронного излучения с энергией Ен	Источник нейтронов с энергией Ен	Относительная чувствительность	
	Тепловые, Ен = 0,025 эВ	1,31 ± 0,26	
	Cf – 252, Ен = 2,13 МэВ	1,70 ± 0,34	
	Pu – α – Ве, Ен = 4,16 МэВ	1,0	
Статическая чувствительность комплекса с БДКН-05 к нейтронному излучению источника с радионуклидом	20 (имп·с ⁻¹)/(нейтр·с ⁻¹ ·см ²)		



Наименование характеристики	Значение характеристики
^{252}Cf , находящегося на расстоянии 100 см от поверхности БДКН-05, не менее	
Время установления рабочего режима комплекса, не более	1 мин
Время непрерывной работы комплекса при автономном питании от аккумуляторов с использованием расширенных аккумуляторов планшетного компьютера (ПК) в нормальных условиях эксплуатации с минимальным уровнем яркости экрана ПК, не менее	10 ч
Нестабильность характеристики преобразования комплекса за время непрерывной работы не превышает	$\pm 1 \%$
Нестабильность показаний комплекса за время непрерывной работы при измерении мощности дозы гамма-излучения, не более	5 %
Количество срабатываний ложных тревог обнаружения гамма- и нейтронного излучения в течение 10 заданных периодов ложных тревог, не более	9
Минимальная обнаруживаемая активность источника гамма-излучения на расстоянии 100 см от источника до поверхности блока детектирования за время не более 2 с, при количестве ложных тревог не более одной в 10 мин, с вероятностью 95 %	Активность источника с радионуклидом ^{137}Cs , кБк
– комплекса с БДКГ-11М	450 ± 4
– комплекса с БДКГ-19М	250 ± 4
– комплекса с БДКГ-28	105 ± 4
– комплекса с БДКГ-34	105 ± 4
– комплекса с БДРМ-05	80 ± 4
Минимальная обнаруживаемая активность плутоний-бериллиевого источника нейтронного излучения на расстоянии (125 ± 1) см от источника до поверхности блока детектирования за время не более 3 с, при количестве ложных тревог не более одной в 60 мин, с вероятностью 95 %, комплекса с БДКН-05	Поток нейтронов из источника в телесный угол 4π ср, нейтр. $\cdot \text{с}^{-1}$
	$(5,00 \pm 1,25) \cdot 10^4$
Рабочие условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха	от минус 20 °С до плюс 50 °С
– относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги	до 95 %
– атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа
Габаритные размеры, мм, не более	
– БДКГ-11М	$\varnothing 76 \times 315$
– БДКГ-19М	$\varnothing 76 \times 425$
– БДКГ-28	$780 \times 107,5 \times 107,5$
– БДКГ-34	$704 \times 90 \times 110$
– БДКГ-04	$\varnothing 61 \times 205$



Наименование характеристики	Значение характеристики
– БДРМ-05	1280×150×90
– БДКН-05	105×115×380
– адаптер BT-DU3	40×115×195
– компьютер планшетный	275×171×32
– рабочий футляр №1	625×501×297
– рабочий футляр №2	1121×409×355
– рабочий футляр №6	795×518×310
– рабочий футляр №10	1660×600×495
– рабочий футляр №11	1629 × 456 × 183
– транспортная тара для рабочего футляра №1	666×540×356
– транспортная тара для рабочего футляра №2	1160×450×412
– транспортная тара для рабочего футляра №6	836×560×366
– транспортная тара для рабочего футляра №10	1692×658×562
– транспортная тара для рабочего футляра №11	1752×542×252
Масса, кг, не более	
– БДКГ-11М	1,70
– БДКГ-19М	3,0
– БДКГ-28	19,0
– БДКГ-34	10,5
– БДКГ-04	0,50
– БДРМ-05	10,3
– БДКН-05	3,50
– адаптер BT-DU3	0,65
– компьютер планшетный	1,30
– рабочий футляр №1	10,0
– рабочий футляр №2	12,5
– рабочий футляр №6	12,0
– рабочий футляр №10	25,0
– рабочий футляр №11	26,5
– транспортная тара для рабочего футляра №1	2,0 кг
– транспортная тара для рабочего футляра №2	3,0 кг
– транспортная тара для рабочего футляра №6	2,5 кг
– транспортная тара для рабочего футляра №10	15,0 кг
– транспортная тара для рабочего футляра №11	10,0 кг

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

- на этикетки составных частей комплекса автоматизированным методом с использованием программных средств;
- на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки комплексов указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1 Компьютер планшетный - Algiz 10X-PO1; - Algiz 10X-PO2 (с функцией 3G)	-	1	Тип по заказу
2 Измеритель гамма- и нейтронного излучения в составе:	ТИАЯ.412154.001		По заказу. Количество от 1 до 6
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-11М	ТИАЯ.418269.066		По заказу. Количество от 1 до 3
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-19М	ТИАЯ.418269.107		По заказу. Количество от 1 до 3
- блок детектирования нейтронного излучения БДКН-05	ТИАЯ.418252.017		По заказу. Количество от 1 до 2
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-04	ТИАЯ.418269.036	1	По заказу
- адаптер BT-DU3	ТИАЯ.468367.001	1	
- кабель БД	ТИАЯ.685621.403		По заказу. Количество от 1 до 3
- рабочий футляр №1	ТИАЯ.356648.012	1	На базе кейса Peli Storm iM2720
3 Измеритель высокочувствительный гамма- и нейтронного излучения в составе:	ТИАЯ.412153.004		По заказу. Количество от 1 до 6
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-28	ТИАЯ.418269.075		По заказу. Количество от 1 до 3
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-34	ТИАЯ.418269.116		По заказу. Количество от 1 до 3
- блок детектирования нейтронного излучения БДКН-05	ТИАЯ.418252.017		По заказу. Количество от 1 до 3
- адаптер BT-DU3	ТИАЯ.468367.001	1	
- кабель БД	ТИАЯ.685621.403		По заказу. Количество от 1 до 3
- рабочий футляр №2	ТИАЯ.356648.013	1	По заказу. На базе кейсов Peli Pelican 1740
4 Измеритель высокочувствительный счётный гамма- и нейтронного излучения в составе:	ТИАЯ.412114.002		По заказу. Количество от 1 до 6
- блок детектирования гамма-излучения БДРМ-05	ТИАЯ.412125.006		По заказу. Количество от 1 до 2
- блок детектирования нейтронного излучения БДКН-05	ТИАЯ.418252.017		По заказу. Количество от 1 до 2
- адаптер BT-DU3	ТИАЯ.468367.001	1	



Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
- кабель БД	ТИАЯ.685621.403		По заказу. Количество от 1 до 3
- рабочий футляр №10	ТИАЯ.305647.008	1	По заказу. На базе футляра для оборудования Zarges 40875
- рабочий футляр №11	ТИАЯ.305648.044	1	По заказу. На базе кейса Explorer 15416/DE
5 Комплект принадлежностей для комплекса в исполнении КРСМ	ТИАЯ.412918.014	1	
- рабочий футляр №6		1	
6 Комплект принадлежностей для комплекса в исполнении БРПМ	ТИАЯ.412918.112	1	
- рабочий футляр №6		1	
7 Руководство по эксплуатации	ТИАЯ.412155.013 РЭ	1	
8 Методика поверки МРБ.МП 2558-2015	ТИАЯ.412155.013 МП	1	
9 Программное обеспечение «АТ6103»	ТИАЯ.00194-01	1	На внешнем носителе данных.
10 Руководство оператора «АТ6103»	ТИАЯ.00194-01 34 01	1	
11 Программное обеспечение «FDMon»	ТИАЯ.00430-01	1	На внешнем носителе данных. Для исполнения БРПМ
12 Руководство оператора «FDMon»	ТИАЯ.00430-01 34 01	1	
13 Программное обеспечение «GARM»	ТИАЯ.00113-01	1	На внешнем носителе данных
14 Руководство оператора «GARM»	ТИАЯ.00113-01 34 01	1	
15 Программное обеспечение «ARMS»	ТИАЯ.00221-01	1	По заказу На внешнем носителе данных
16 Руководство оператора «ARMS»	ТИАЯ.00221-01 34 01	1	По заказу
17 Упаковка	ТИАЯ.305646.014	1	

Примечания

- 1 Количество и состав измерителей комплекса определяется при заказе.
- 2 В состав комплекса может входить только один блок детектирования БДКГ-04.
- 3 Допускается замена планшетного компьютера Algiz 10X на другой с аналогичными техническими характеристиками.
- 4 Максимальное количество адаптеров BT-DU3 не более 6 шт.
- 5 Допускается замена кейсов, на базе которых изготовлены рабочие футляры, на аналогичные со степенью защиты не ниже IP55 по ГОСТ 14254-2015



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100865348.034-2015 «Комплекс радиационного сканирования мобильный МКС-АТ6103. Технические условия».

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

ГОСТ 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров».

МРБ МП.2558-2015 «Комплекс радиационного сканирования мобильный МКС-АТ6103. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплекс радиационного сканирования мобильный МКС-АТ6103 соответствует ГОСТ 27451-87, ГОСТ 26874-86, ТУ ВУ 100865348.034-2015, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация о соответствии регистрационный № ЕАЭС ВУ/112 11.01. ТР004 003 24293, срок действия по 16.10.2022).

Межповерочный интервал: не более 12 месяцев, межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь: не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 378-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025 (действителен до 30.03.2024)

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


Д.М. Каминский

Директор УП «АТОМТЕХ»


В.А. Кожемякин

