

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции изменения № 1 от 04.03.2026)
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 21 февраля 2025 г. № 18496

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Комплексы радиационного сканирования МКГ-АТ6111

Назначение и область применения:

Комплексы радиационного сканирования МКГ-АТ6111 (далее – комплексы) предназначены для проведения радиационного сканирования местности с привязкой к координатам на местности, измерения энергетического распределения гамма-излучения, идентификации гамма-излучающих радионуклидов, а также измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения. Область применения: для решения задач радиационного картирования и контроля местности в организациях, занимающихся геологоразведкой, а также специалистами различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, науки.

Описание:

Комплексы относятся к мобильным (носимым) средствам измерений спектрометрического типа и предназначены для работы в полевых условиях.

В состав комплекса входит блок детектирования гамма-излучения БДКГ-34 (далее – БДКГ-34), компьютер портативный (далее – КП) с операционной системой Android и адаптер BT-DU3. БДКГ-34 подключается по проводному интерфейсу связи RS-232 к адаптеру BT-DU3, связь между адаптером BT-DU3 и КП осуществляется по беспроводному интерфейсу Bluetooth. КП с установленным прикладным программным обеспечением (далее – ПО) обеспечивает управление режимами работы комплекса, запись результатов и GNSS-привязку (GPS/ГЛОНАСС/BeiDou) к координатам на местности. Трекинговый рюкзак со специальным защитным вкладышем используется в качестве эксплуатационной упаковки.

Принцип действия комплекса основан на измерении энергетического распределения гамма-излучения с помощью БДКГ-34 с применением высокочувствительного сцинтилляционного детектора NaI(Tl) размерами 400×100×50 мм и фотоэлектронного умножителя (ФЭУ). В комплексе используются спектрометрические и радиометрические методы обработки спектров, статистическая обработка результатов измерений с оперативным отображением получаемой информации на экране КП.

Для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения используется метод преобразования аппаратного спектра в мощность дозы с помощью корректирующих весовых коэффициентов, значения которых автоматически выбираются в зависимости от амплитуды регистрируемых импульсов.

Для обеспечения стабильности измерений в БДКГ-34 применена система светодиодной стабилизации измерительного тракта, которая одновременно обеспечивает проверку работоспособности всего тракта в процессе работы, кроме того, в БДКГ-34 реализована система автоматической температурной коррекции усиления.

Встроенное ПО устанавливается на стадии производства в БДКГ-34 и адаптер BT-DU. Встроенное ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений путем пломбирования в виде наклеек из разрушаемой пленки. Доступ к цифровому идентификатору встроенного ПО отсутствует.

Прикладное ПО состоит из программ «GranScanner» и «GARM». Программа «GranScanner» устанавливается на КП с операционной системой Android. Программа «GranScanner» предназначена для управления режимами работы комплекса, отображения измеренных значений на экране КП, сохранения данных в процессе работы комплекса. Программа «GranScanner» является метрологически значимой.

Программа «GARM» устанавливается на персональный компьютер с операционной системой Windows. Программа «GARM» предназначена для постобработки данных, полученных комплексами, отображения данных радиационного сканирования с привязкой географических координат на местности, спектров гамма-излучения, мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, скорости счета импульсов гамма-излучения, идентифицированных гамма-излучающих радионуклидов. Программа «GARM» не является метрологически значимой.

Дата изготовления комплексов (день, месяц, год) указывается в руководстве по эксплуатации в разделе «Свидетельство о приемке».

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, в котором измеряется энергетическое распределение, кэВ	от 50 до 3000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности характеристики преобразования, %	$\pm 1,0$
Относительное энергетическое разрешение для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида ^{137}Cs , %, не более	9,0
Эффективность регистрации в пике полного поглощения для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида ^{137}Cs при расположении источника типа ОСГИ вплотную к корпусу БДКГ-34, %, не менее	14
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, %	± 20

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Количество каналов, в которых измеряется энергетическое распределение гамма-излучения	1024
Максимальная входная статистическая нагрузка, с ⁻¹ , не менее	1·10 ⁵
Анизотропия (зависимость чувствительности комплекса от угла падения излучения) при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения:	
в горизонтальной плоскости вращения БДКГ-34 в угловом интервале ±60°, % тип источника излучения ¹³⁷ Cs (энергия излучения 662 кэВ) тип источника излучения ²⁴¹ Am (энергия излучения 59,5 кэВ) тип источника излучения ⁶⁰ Co (энергия излучения 1250 кэВ)	от минус 40 до 0 от минус 60 до 0 от минус 26 до 0
в боковой плоскости вращения БДКГ-34 в угловом интервале ±60°, % тип источника излучения ¹³⁷ Cs (энергия излучения 662 кэВ) тип источника излучения ²⁴¹ Am (энергия излучения 59,5 кэВ) тип источника излучения ⁶⁰ Co (энергия излучения 1250 кэВ)	от минус 40 до 0 от минус 55 до 0 от минус 35 до 0
в вертикальной плоскости вращения БДКГ-34 в угловом интервале ±60°, % тип источника излучения ¹³⁷ Cs (энергия излучения 662 кэВ) тип источника излучения ²⁴¹ Am (энергия излучения 59,5 кэВ) тип источника излучения ⁶⁰ Co (энергия излучения 1250 кэВ)	от минус 15 до плюс 5 от минус 20 до плюс 5 от минус 15 до плюс 5
Энергетическая зависимость в диапазоне энергий от 50 до 3000 кэВ регистрируемого гамма-излучения, %	±20
Чувствительность к гамма-излучению, (имп·с ⁻¹)/(мкЗв·ч ⁻¹), не менее:	
от источника с радионуклидом ¹³⁷ Cs	23500
от источника с радионуклидом ²⁴¹ Am	110000
от источника с радионуклидом ⁶⁰ Co	12500
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Время непрерывной работы в нормальных условиях эксплуатации, ч, не менее	12
Нестабильность характеристики преобразования за время непрерывной работы, %	±2
Нестабильность показаний при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения за время непрерывной работы, %, не более	5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности характеристики преобразования при воздействии:	
температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 20 °С до плюс 50 °С относительно нормальных условий, %	±2
быстрого изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 20 °С до плюс 50 °С, %	±3
относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	±2
изменения напряженности постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты напряженностью до 100 А/м, %	±2
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, %, при воздействии:	

Наименование	Значение
температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 20 °С до плюс 50 °С относительно нормальных условий	±10
быстрого изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 20 °С до плюс 50 °С	±10
относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги	±5
случайных вибраций в диапазоне частот от 5 до 500 Гц	±5
ударов с энергией 0,2 Дж	±5
одиночных механических ударов с пиковым ускорением 50 м/с ²	±5
изменения напряженности постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты напряжённостью до 100 А/м	±5
Нормальные условия: диапазон температуры окружающего воздуха, °С диапазон относительной влажности воздуха, % диапазон атмосферного давления, кПа фон гамма-излучения, мкЗв/ч, не более	от 15 до 25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7 0,2
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более диапазон атмосферного давления, кПа	от минус 20 до плюс 50 95 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры составных частей комплекса, мм, не более: БДКГ-34 адаптер BT-DU3 рюкзак	690×97×145 40×115×195 350×220×800
Масса составных частей комплекса, кг, не более: БДКГ-34 адаптер BT-DU3 рюкзак с защитным вкладышем	10,5 0,65 4,0

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс радиационного сканирования МКГ-АТ6111 в составе:		
Компьютер портативный «Nautiz X6» ¹⁾		1
Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-34	ТИАЯ.418269.066	1
Адаптер BT-DU3	ТИАЯ.468367.001	1
Кабель БД	ТИАЯ.685621.067-04	1
Комплект принадлежностей	ТИАЯ.412918.129	1
Программное обеспечение «GranScanner» ²⁾	ТИАЯ.00527-01	1
Программное обеспечение «GARM» ²⁾	ТИАЯ.00113-01	1
Методика поверки	МРБ МП.4186-2025	1
Руководство по эксплуатации	ТИАЯ.412154.005 РЭ	1
Рюкзак ³⁾		1
¹⁾ По заказу. С принадлежностями. Допускается замена КП на другой тип с аналогичными характеристиками.		
²⁾ Поставляется на внешнем носителе данных и содержит руководство оператора.		
³⁾ Допускается поставка дополнительной эксплуатационной упаковки.		
Примечание – Программное обеспечение «GranScanner» и программное обеспечение «GARM» поставляются на одном внешнем носителе данных.		

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на этикетки, расположенные на составных частях комплексов, а также на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.4186-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Комплексы радиационного сканирования МКГ-АТ6111. Методика поверки» с изменением № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в руководстве по эксплуатации.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие: требования к типу средств измерений:

ТУ ВУ 100865348.058-2025 «Комплекс радиационного сканирования МКГ-АТ6111. Технические условия»;

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

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

технический регламент Республики Беларусь «Средства электросвязи. Безопасность» (ТР 2018/024/ВУ);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МРБ МП.4186-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Комплексы радиационного сканирования МКГ-АТ6111. Методика поверки» с изменением № 1.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип средств поверки
Эталонные спектрометрические источники гамма-излучения типа ОСГИ
Установка дозиметрическая гамма-излучения эталонная по ГОСТ 8.087-2000 – рабочий эталон 1-го разряда или 2-го разряда по СТБ 8083-2020 с набором источников ¹³⁷ Cs
Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427-75
Термогигрометр ИВА-6Н-Д
Дозиметр-радиометр МКС-АТ6130
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GranScanner.apk
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x.y.z*
* x, y, z – составная часть номера версии ПО (метрологически незначимая изменяемая часть), x = [0...99], y = [0...99], z = [0...99].	
Примечание – Идентификационные данные прикладного ПО заносят в раздел «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протокол поверки.	

Закключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: комплексы радиационного сканирования МКГ-АТ6111 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100865348.058-2025, ГОСТ 27451-87, ТР 2018/024/ВУ, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Производитель средств измерений

Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ» открытого акционерного общества «МНИПИ» (УП «АТОМТЕХ»)

220005, г. Минск, ул. Гикало, д. 5

Тел./факс: (+375 17) 270 81 42, (+375 17) 270 29 88

e-mail: info@atomtex.com

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 3 листах.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знаков поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотография общего вида комплекса
(в рюкзаке, изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 – Фотография общего вида комплекса
(изображение носит иллюстративный характер)

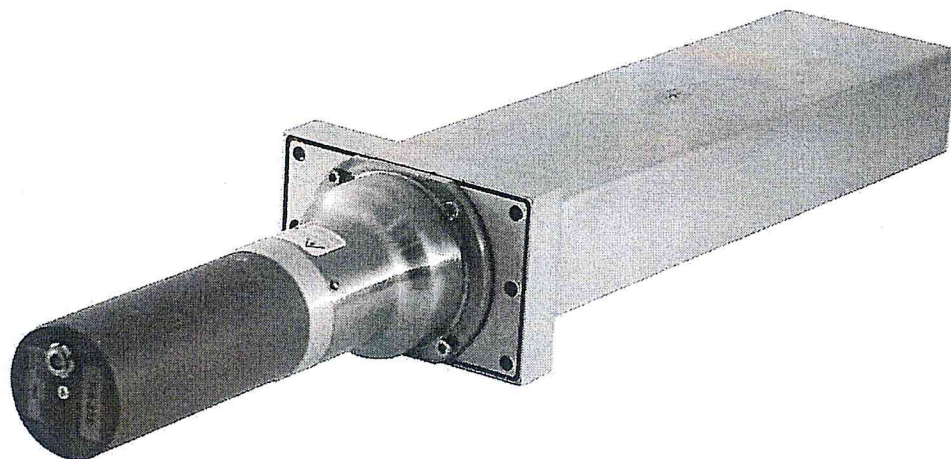


Рисунок 1.3 – Фотография общего вида БДКГ-34 из состава комплекса
(изображение носит иллюстративный характер)

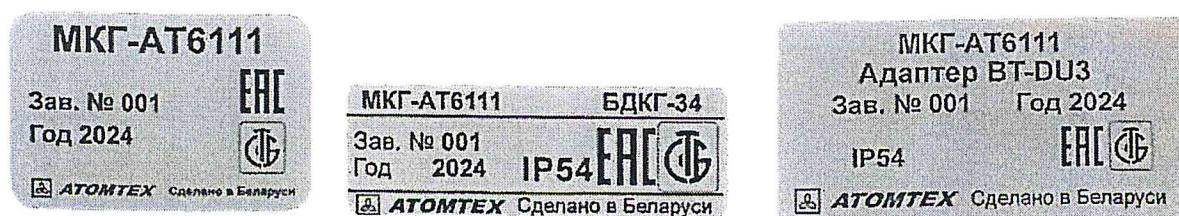


Рисунок 1.4 – Фотографии маркировки комплекса
(изображения носят иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

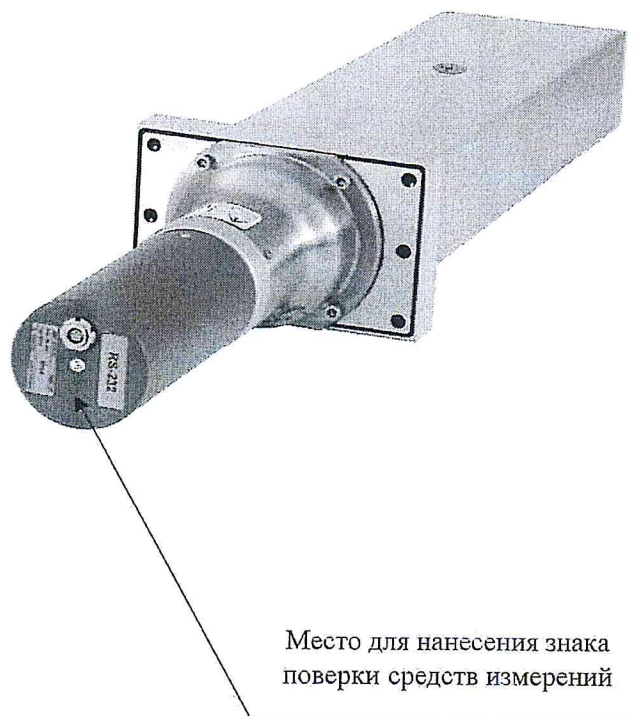


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на БДКТ-34 из состава комплекса

Приложение 3
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Пломбирование комплекса выполнено в виде наклеек (пломб) из разрушаемой пленки, устанавливаемых на составных частях.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа и образец оттиска на пломбе приведены на рисунке 3.1.

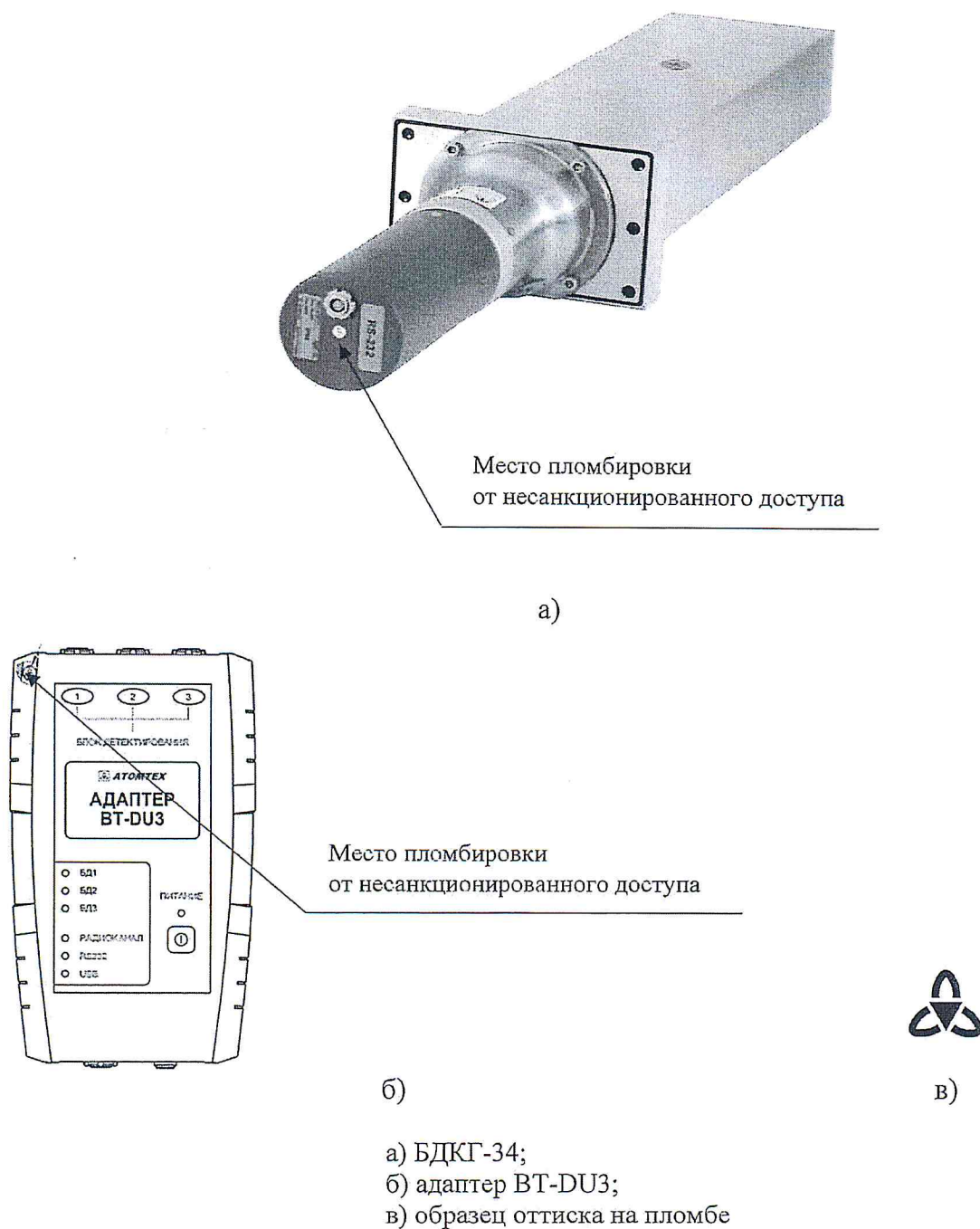


Рисунок 3.1 – Схема пломбировки комплекса от несанкционированного доступа