

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор унитарного предприятия  
«Белорусский государственный  
институт метрологии»

В. П. Гуревич  
«    »    2017

<b>БЛОКИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ</b> <b>БДКГ-201М, БДКГ-203М, БДКГ-205М,</b> <b>БДКГ-211М</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 17 5880 15</u>
--	---

Выпускают по ТУ ВУ 100865348.035-2016.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Блоки детектирования гамма-излучения БДКГ-201М, БДКГ-203М, БДКГ-205М, БДКГ-211М (далее – блоки детектирования), предназначены для измерения энергетического распределения гамма-излучения и мощности амбиентного эквивалента дозы  $\dot{H}_{oi}^*(10)$  (далее – мощность дозы), идентификации радионуклидов с одновременной передачей результатов измерения аппаратуре потребителя, а также решения других задач радиационного контроля.

Блоки детектирования выполнены в защищенных корпусах и предназначены для применения в жестких условиях эксплуатации, могут быть использованы в системах радиационного мониторинга, в скважинах хранилищ радиоактивных отходов.

Блоки детектирования выпускаются в трёх исполнениях: с выходным интерфейсом RS485, RS232, либо USB.

**ОПИСАНИЕ**

Блоки детектирования представляют собой конструктивно и функционально законченные изделия.

Цилиндрический корпус и задняя крышка с установленным на ней выходным разъёмом изготовлены из алюминиевого сплава с полимерным покрытием. Между корпусом и крышкой блоков детектирования установлены уплотнительные кольца, обеспечивающие герметичность конструкции. В корпусе блоков детектирования расположены детектор гамма-излучения и электронные узлы.

В качестве детектора гамма-излучения в блоках детектирования используется кристалл NaI(Tl) в сборке с фотоэлектронным умножителем (ФЭУ). Каждая зарегистрированная частица дает световую вспышку в кристалле. Вспышка попадает на фотокатод ФЭУ, где усиливается и преобразуется в импульс тока.

Импульсы с выхода ФЭУ поступают на плату аналоговой обработки, где формируется сигнал, длительность которого пропорциональна энергии зарегистрированной частицы. Полученные импульсы поступают на устройство обработки. В результате имеется аппаратный спектр гамма-излучения.

Каждый БД калибруется по энергии и энергетическому разрешению.

При измерении мощности дозы использован спектрометрический метод преобразования аппаратных спектров непосредственно в мощность дозы с помощью

корректирующих весовых коэффициентов, значения которых зависят от амплитуды регистрируемых импульсов.

Для реализации идентификации нуклидов используется определение положений пиков и последующее сравнение их с перечнем радионуклидов, хранящимся в библиотеке БД. Для каждого БД также определяется стабилизационная зависимость и температурная характеристика, позволяющая учесть зависимость световыхода от температуры для сцинтиллятора NaI(Tl).

Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведена в приложении А.

Общий вид блоков детектирования представлен на рисунке 1.

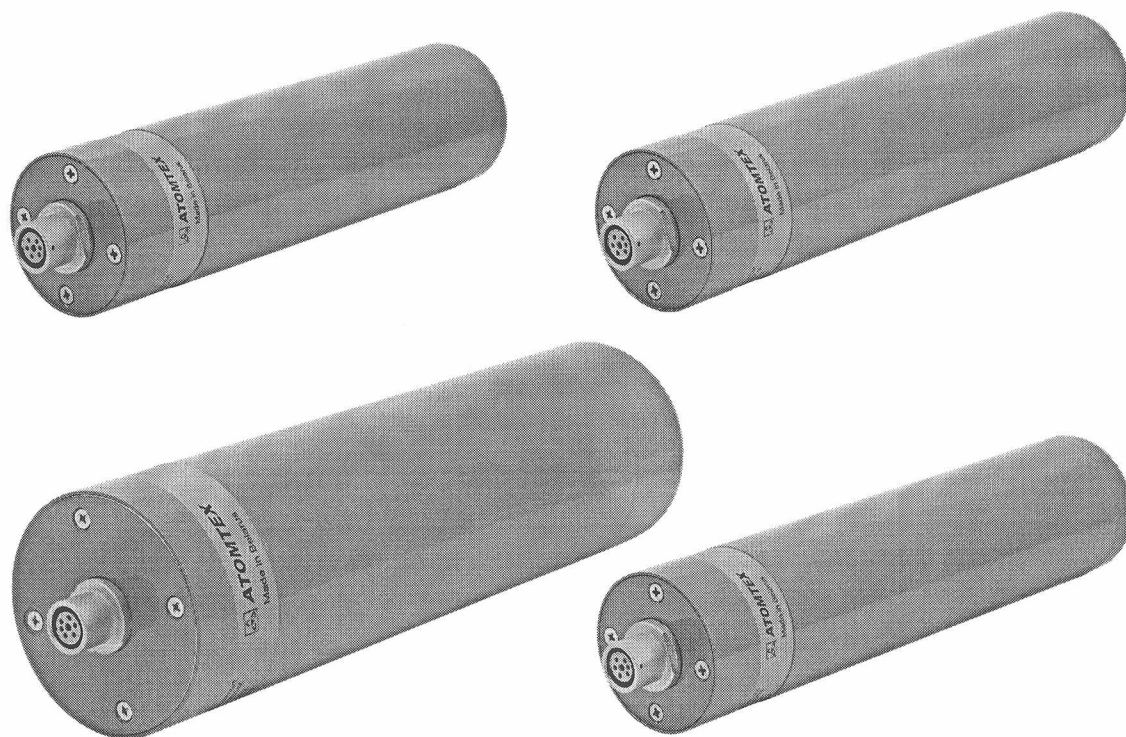


Рисунок 1 – Общий вид блоков детектирования

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

Встроенное ПО состоит из программ «BDKG201M», «BDKG203M», «BDKG205M», «BDKG211M», которые устанавливаются на стадии производства в блоки детектирования. Встроенное ПО защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений путем пломбирования блоков детектирования. Целостность программ проверяется путем проверки целостности пломб.

Прикладное ПО состоит из программы «SSRM».

Программа «SSRM» предназначена для автоматизации спектрометрического радиационного мониторинга объекта или местности в составе спектрометрических систем радиационного контроля, обеспечивает сбор и обработку спектрометрической и дозиметрической информации, измеряемой блоками детектирования. Программа «SSRM» позволяет выполнять следующие функции: соединение и поддержку связи БД с ПК, автоматическое измерение и сохранение МД и скорости счета импульсов гамма-излучения, автоматическое измерение и сохранение спектра гамма-излучения, автоматический анализ спектра и сохранение результата анализа, сигнализация при обнаружении указанных радионуклидов, сигнализация при превышении заданного порога МД, диагностика работоспособности блоков детектирования.

Прикладное ПО поставляется на внешнем носителе данных (компакт-диск, флэш-память), устанавливается на ПК и используется при подключении блоков детектирования к ПК по проводному интерфейсу связи RS485.

Прикладное ПО защищено от несанкционированного вмешательства проверкой цифрового идентификатора исполняемого файла на соответствие указанному в разделе руководства по эксплуатации (далее – РЭ) «Свидетельство о приемке».

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
SSRM	SSRM_WPF.exe	1.0.0.5116 1.X.Y.Z*	9d740612d729621fcb2846088643238f	MD5
* X, Y, Z – составная часть номера версии ПО. X, Y числа в диапазоне от 0 до 99, Z – числа в диапазоне от 0 до 99999. Цифровой идентификатор ПО дан только для текущей версии ПО. Актуальный номер версии и идентификационные данные ПО вносятся в раздел руководства по эксплуатации «Свидетельство о приёмке» при первичной проверке блоков детектирования				

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики блоков детектирования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, в котором измеряется энергетическое распределение:	от 20 до 3000 кэВ
Число каналов в блоках детектирования для измерения энергетического распределения гамма-излучения	от 0 до 1023
Пределы допускаемой основной относительной погрешности характеристики преобразования при измерении энергетического распределения гамма-излучения	±1 %
Относительное энергетическое разрешение гамма-излучения радионуклида <sup>137</sup> Cs с энергией 662 кэВ, не более: – для блоков детектирования БДКГ-201М – для блоков детектирования БДКГ-203М, БДКГ-205М, БДКГ-211М	9,5 % 8,5 %
Эффективность регистрации в пике полного поглощения для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида <sup>137</sup> Cs точечного источника гамма-излучения типа ОСГИ-3: – для блоков детектирования БДКГ-201М	(0,33 ± 0,07) %

Характеристика	Значение
<ul style="list-style-type: none"> <li>– для блоков детектирования БДКГ-203М</li> <li>– для блоков детектирования БДКГ-205М</li> <li>– для блоков детектирования БДКГ-211М</li> </ul>	$(0,85 \pm 0,17) \%$ $(2,60 \pm 0,52) \%$ $(5,50 \pm 1,10) \%$
Максимальная входная статистическая загрузка блоков детектирования при измерении энергетического распределения гамма-излучения, не менее:	$10^5 \text{ с}^{-1}$
Диапазон измерений мощности дозы гамма-излучения: <ul style="list-style-type: none"> <li>– для блоков детектирования БДКГ-201М</li> <li>– для блоков детектирования БДКГ-203М</li> <li>– для блоков детектирования БДКГ-205М</li> <li>– для блоков детектирования БДКГ-211М</li> </ul>	от 0,05 до 1000 мкЗв/ч от 0,03 до 500 мкЗв/ч от 0,03 до 300 мкЗв/ч от 0,03 до 150 мкЗв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности дозы гамма-излучения	$\pm 20 \%$
Пределы энергетической зависимости блоков детектирования в диапазоне регистрируемых энергий от 40 до 3000 кэВ	$\pm 20 \%$
Время установления рабочего режима	не более 1 мин
Время непрерывной работы	не менее 24 ч
Нестабильность градуировочной характеристики преобразования блоков детектирования за время непрерывной работы	не более $\pm 1 \%$
Нестабильность показаний блоков детектирования за время непрерывной работы при измерении мощности дозы гамма-излучения	не более $\pm 5 \%$
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха относительная влажность воздуха	от минус 35 °С до плюс 55 °С; до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги
Габаритные размеры, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>– блок детектирования БДКГ-201М</li> <li>– блок детектирования БДКГ-203М</li> <li>– блок детектирования БДКГ-205М</li> <li>– блок детектирования БДКГ-211М</li> </ul>	$\varnothing 63 \times 313 \text{ мм}$ $\varnothing 63 \times 333 \text{ мм}$ $\varnothing 63 \times 333 \text{ мм}$ $\varnothing 90 \times 350 \text{ мм}$
Масса, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>– блок детектирования БДКГ-201М</li> <li>– блок детектирования БДКГ-203М</li> <li>– блок детектирования БДКГ-205М</li> <li>– блок детектирования БДКГ-211М</li> </ul>	1,0 кг 1,0 кг 1,0 кг 2,1 кг

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

- на этикетки, расположенные на боковых поверхностях корпусов блоков детектирования, автоматизированным методом с использованием программных средств;
- на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной печати.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приборов указан в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1 Блок детектирования гамма-излучения	БДКГ-201М ТИАЯ.418269.097	1	Количество и тип по заказу потребителя
	БДКГ-203М ТИАЯ.418269.098	1	
	БДКГ-205М ТИАЯ.418269.088	1	
	БДКГ-211М ТИАЯ.418269.090	1	
2 Кабель БД1	ТИАЯ.685621.373	1	Для интерфейса RS485
3 Кабель БД	ТИАЯ.685621.067-07	1	Для интерфейса RS232
4 Кабель USB	ТИАЯ.685621.427	1	Для интерфейса USB
5 Контрольная проба	ТИАЯ.412916.042	1	
6 Методика поверки	МРБ МП. 2569-2016	1	
7 Руководство по эксплуатации		1	
8 Комплект принадлежностей	ТИАЯ.412914.057	1	
9 Комплект принадлежностей для поверки	ТИАЯ.412914.057-1	1	По заказу

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100865348.035-2016 «Блоки детектирования гамма-излучения БДКГ-201М, БДКГ-203М, БДКГ-205М, БДКГ-211М. 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.2569-2016 «Блоки детектирования гамма-излучения БДКГ-201М, БДКГ-203М, БДКГ-205М, БДКГ-211М. Методика поверки».



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Блоки детектирования гамма-излучения БДКГ-201М, БДКГ-203М, БДКГ-205М, БДКГ-211М соответствуют ГОСТ 27451-87, ГОСТ 26874-86, ТУ ВУ 100865348.035-2016, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация соответствия регистрационный номер ТС ВУ/112 11.01. ТР020 003 15368, срок действия по 05.01.2021, ЕАЭС ВУ/112 11/01. ТР020 003 21785 , срок действия по 19.04.2022.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (для блоков детектирования, применяемых в сфере законодательной метрологии).

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

Директор УП «АТОМТЕХ»

 В.А.Кожемякин





**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

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

