

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ



Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский государственный
институт метрологии»

В.Л. Гуревич

2016

**БЛОКИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ГАММА-
ИЗЛУЧЕНИЯ**
**БДКГ-201М, БДКГ-203М, БДКГ-205М,
БДКГ-211М**

Внесены в Государственный реестр средств
измерений

Регистрационный № РБ 03 17 5880 15

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 через интерфейс RS485, 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.

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 аппаратурный спектр гамма-излучения.

Каждый БД калибруется по энергии и энергетическому разрешению.

При измерении мощности дозы использован спектрометрический метод преобразования аппаратурных 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 световых выходов от температуры для сцинтиллятора NaI(Tl).

Общий вид блоков детектирования представлен на рисунке 1.

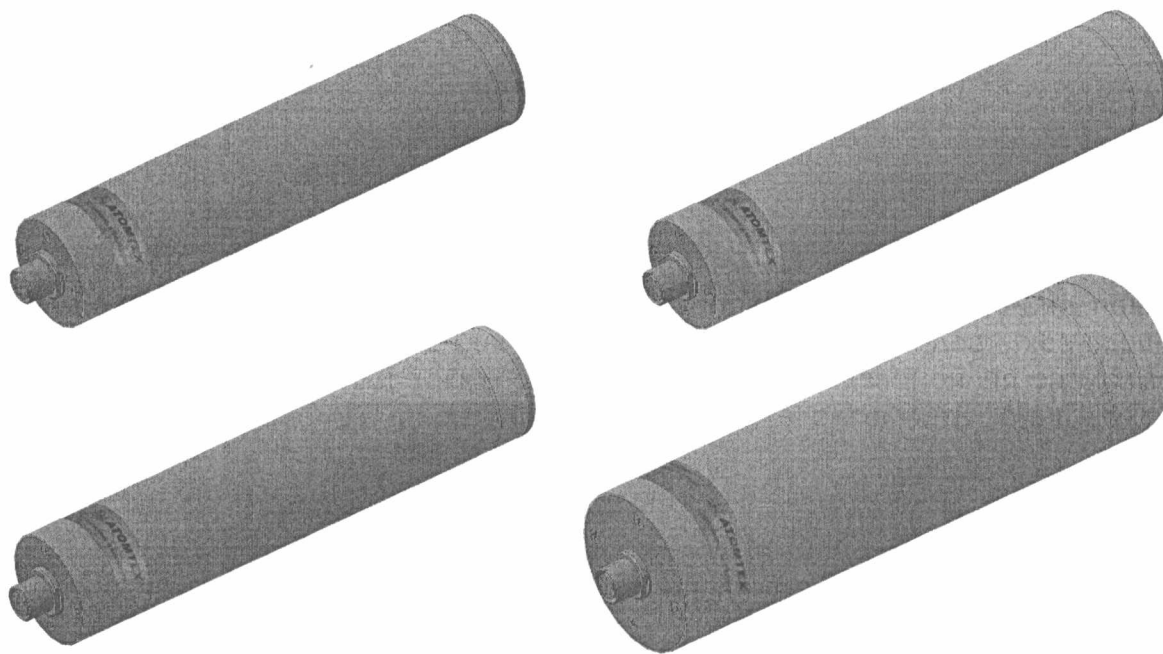


Рисунок 1 – Общий вид блоков детектирования

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 компакт-диске, 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 РЭ «Свидетельство о приемке».

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.



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

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
<p>* 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.</p> <p>* Цифровой идентификатор ПО дан только для текущей версии ПО.</p> <p>* Актуальный номер версии и идентификационные данные ПО вносятся в раздел «Свидетельство о приёмке» РЭ при первичной поверке БД</p>				

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики блоков детектирования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
Диапазоны энергий регистрируемого гамма-излучения, в которых измеряется энергетическое распределение: – для блоков детектирования БДКГ-201М – для блоков детектирования БДКГ-203М, БДКГ-205М, БДКГ-211М	от 30 до 1500 кэВ от 50 до 3000 кэВ
Число каналов для измерения энергетического распределения гамма-излучения в блоках детектирования	от 0 до 1023
Пределы допускаемой основной относительной погрешности характеристики преобразования при измерении энергетического распределения гамма-излучения	±1 %
Относительное энергетическое разрешение гамма-излучения радионуклида ¹³⁷ 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 ¹³⁷ Cs точечного источника гамма-излучения типа ОСГИ-3: – для блоков детектирования БДКГ-201М – для блоков детектирования БДКГ-203М – для блоков детектирования БДКГ-205М – для блоков детектирования БДКГ-211М	(0,33 ± 0,07) % (0,85 ± 0,17) % (2,60 ± 0,52) % (5,50 ± 1,10) %



Характеристика	Значение
Максимальная входная статистическая нагрузка блоков детектирования при измерении энергетического распределения гамма-излучения, не менее:	10^5 с^{-1}
Диапазон измерений мощности дозы гамма-излучения: – для блоков детектирования БДКГ-201М – для блоков детектирования БДКГ-203М – для блоков детектирования БДКГ-205М – для блоков детектирования БДКГ-211М	от 0,05 до 1000 мкЗв/ч от 0,05 до 500 мкЗв/ч от 0,05 до 300 мкЗв/ч от 0,05 до 150 мкЗв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности дозы гамма-излучения	$\pm 20 \%$
Энергетическая зависимость блоков детектирования при измерении мощности дозы гамма-излучения в диапазоне регистрируемых энергий от 50 до 3000 кэВ	$\pm 20 \%$
Время установления рабочего режима	не более 1 мин
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 – блок детектирования БДКГ-201М – блок детектирования БДКГ-203М – блок детектирования БДКГ-205М – блок детектирования БДКГ-211М	$\varnothing 62 \times 313 \text{ мм}$ $\varnothing 62 \times 333 \text{ мм}$ $\varnothing 62 \times 333 \text{ мм}$ $\varnothing 90 \times 350 \text{ мм}$
Масса, не более – блок детектирования БДКГ-201М – блок детектирования БДКГ-203М – блок детектирования БДКГ-205М – блок детектирования БДКГ-211М	1,0 кг 1,0 кг 1,0 кг 2,0 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 БДКГ-203М ТИАЯ.418269.098 БДКГ-205М ТИАЯ.418269.088 БДКГ-211М ТИАЯ.418269.090	1 1 1 1	Количество и тип по заказу потребителя
1 Кабель БД1 ¹⁾	ТИАЯ.685621.373	4	Для подключения БД в систему
2 Держатель		4	Для крепления БД на объекте
3 Компакт-диск с программным обеспечением «SSRM»		1	Для обработки и вывода результатов измерений
4 Руководство оператора «SSRM»		1	Для работы с программой «SSRM»
5 Руководство по эксплуатации		1	
6 Комплект принадлежностей:	ТИАЯ.412914.041-		По заказу потребителя
7 Комплект принадлежностей для поверки:	ТИАЯ.412914.041	1	
¹⁾ Длина кабеля 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 № ТС ВУ/112 11.01. ТР020 003 15368, срок действия по 05.01.2021).

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.

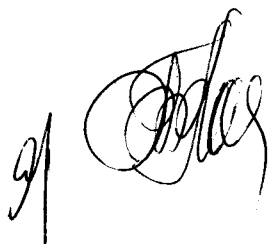
Разработчик: УП «АТОМТЕХ», 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5.
Изготовитель: УП «АТОМТЕХ», 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5.

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)

