

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Республиканского унитарного  
предприятия «Белорусский  
государственный институт метрологии»



В.Л.Гуревич  
2019

<b>СПЕКТРОМЕТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА СКГ-АТ1316</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 17 1658 19
---	--

Выпускают по ТУ РБ 100865348.006-2002.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Спектрометры излучения человека СКГ-АТ1316 (далее – СИЧ) предназначены для измерения активности гамма-излучающих радионуклидов, содержащихся в теле человека.

СИЧ предназначены для применения в лабораториях учреждений, организаций и ведомств, осуществляющих контроль внутреннего облучения населения и персонала.

**ОПИСАНИЕ**

СИЧ представляет собой стационарное спектрометрическое средство измерений.

В качестве детектора излучения в СИЧ используется сцинтилляционный блок детектирования с кристаллом NaI(Tl) размером  $\varnothing 150 \times 100$  мм.

Спектрометр имеет стационарную конструкцию и построен по блочно-модульному принципу.

Спектрометр состоит из:

- кресла СИЧ;
- блока детектирования гамма-излучения БДКГ-29 (далее – блока детектирования БДКГ-29), размещаемого в кресле.

Принцип действия СИЧ основан на накоплении и обработке амплитудных спектров импульсов, поступающих от блока детектирования БДКГ-29. Амплитуда импульсов, пропорциональная энергии гамма-излучения, преобразуется в цифровой код, который хранится в запоминающем устройстве (ЗУ) интеллектуального блока детектирования. Данные из ЗУ блока детектирования в реальном масштабе времени передаются в персональный компьютер (ПК) для обработки с использованием программного обеспечения СИЧ. Результаты обработки отображаются на мониторе ПК.

Кресло СИЧ обеспечивает размещение пациента в соответствии с геометрией измерения.





Общий вид СИЧ приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид СИЧ

Знак поверки (клейма-наклейки) наносится на верхнюю торцевую поверхность кресла СИЧ. Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (ПО) СИЧ состоит из встроенного и внешнего (прикладного). Все ПО является метрологически значимым.

Встроенное ПО предназначено для измерений энергетического разрешения гамма-излучения, передачи данных на ПК. Метрологически значимая часть встроенного ПО защищена от преднамеренных и непреднамеренных измерений путем пломбирования блока детектирования БДКГ-29. Целостность программы проверяется путем проверки целостности пломбы и корпуса блока детектирования.

Прикладное ПО «SICH 1316» предназначено для получения измерительной информации, обработки и отображения результатов измерений на экране ПК. Целостность программы «SICH 1316» проверяется стандартными средствами (например, TotalCommander, DoubleCommander).

Идентификационные данные ПО «SICH 1316» 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
SICH 1316	SICH 1316_rus.exe	не ниже 1.6.0.1; 1.x.y.z*	a64ffb04a61391b5da 71d119dcf355c3**	MD5
<p>* x.y.z – составная часть номера версии ПО: x, y принимаются равными от 0 до 9; z принимается равной от 1 до 999;</p> <p>** Контрольная сумма относится к версии ПО 1.6.0.1.</p> <p>Идентификационные данные для версии ПО 1.x.y.z вносятся в раздел «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протокол поверки при первичной поверке</p>				

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики СИЧ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики											
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения	от 50 кэВ до 3 000 кэВ											
Диапазон каналов измерения аппаратурных спектров	от 1 до 1024											
Характеристика преобразования СИЧ	нормируется зависимостью энергии регистрируемого гамма-излучения от номера канала аналого-цифрового преобразователя и представляется в виде таблицы «номер канала – энергия гамма-излучения» на экране ПК											
Пределы допускаемой основной относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность) СИЧ в диапазоне энергий от 50 до 3 000 кэВ	±1 %											
Относительное энергетическое разрешение СИЧ для энергии 661,7 кэВ при измерении с источником гамма-излучения <sup>137</sup> Cs типа ОСГИ-3, не более	12 %											
Максимальная входная статистическая нагрузка СИЧ, не менее	10 <sup>4</sup> с <sup>-1</sup>											
При изменении входной статистической нагрузки от 10 <sup>3</sup> до 10 <sup>4</sup> с <sup>-1</sup> :												
– относительное изменение энергетического разрешения, в пределах	±20 %											
– относительное смещение положения центроида пика полного поглощения (ППП) с энергией 661,7 кэВ радионуклида <sup>137</sup> Cs, в пределах	±1 %											
Эффективность регистрации СИЧ гамма-излучения с энергией 661,7 кэВ при использовании стандартных образцов активности инкорпорированного радионуклида <sup>137</sup> Cs (Ф – индекс фантома)*	Эффективность регистрации, 10 <sup>-3</sup> имп/фотон											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ф1</th> <th>Ф2</th> <th>Ф3</th> <th>Ф4</th> <th>Ф5</th> <th>Ф6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8,54± 1,70</td> <td>6,02± 1,20</td> <td>3,61± 0,72</td> <td>2,76± 0,55</td> <td>2,41± 0,48</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	Ф6	8,54± 1,70	6,02± 1,20	3,61± 0,72	2,76± 0,55	2,41± 0,48
Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	Ф6							
8,54± 1,70	6,02± 1,20	3,61± 0,72	2,76± 0,55	2,41± 0,48								





Наименование характеристики	Значение характеристики					
Эффективность регистрации СИЧ гамма-излучения с энергией 795,9 кэВ при использовании стандартных образцов активности инкорпорированного радионуклида $^{134}\text{Cs}$ ( $\Phi$ – индекс фантома)	Эффективность регистрации, $10^{-3}$ имп/фотон					
	$\Phi 1$	$\Phi 2$	$\Phi 3$	$\Phi 4$	$\Phi 5$	$\Phi 6$
	7,73±1,55	5,30±1,06	3,11±0,62	2,42±0,48	2,04±0,40	1,70±0,34
Диапазон измерений активности инкорпорированного радионуклида $^{137}\text{Cs}$	74 – 2,5·10 <sup>5</sup> Бк	140 – 2,5·10 <sup>5</sup> Бк	200 – 6,0·10 <sup>5</sup> Бк	220 – 6,0·10 <sup>5</sup> Бк	240 – 7,5·10 <sup>5</sup> Бк	250 – 7,5·10 <sup>5</sup> Бк
Диапазон измерений активности инкорпорированного радионуклида $^{134}\text{Cs}$	74 – 1,5·10 <sup>5</sup> Бк	140 – 1,5·10 <sup>5</sup> Бк	200 – 3,0·10 <sup>5</sup> Бк	220 – 3,0·10 <sup>5</sup> Бк	240 – 4,0·10 <sup>5</sup> Бк	250 – 4,0·10 <sup>5</sup> Бк
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активности радионуклидов $^{137}\text{Cs}$ и $^{134}\text{Cs}$ в фантоме всего тела человека	±15 %					
Минимальная измеряемая активность радионуклида $^{137}\text{Cs}$ в фантоме всего тела человека за время измерения 1 ч при статистической погрешности 50 % ( $P=0,95$ ), не более ( $\Phi$ – индекс фантома)	$\Phi 1$	$\Phi 2$	$\Phi 3$	$\Phi 4$	$\Phi 5$	$\Phi 6$
	89 Бк	101 Бк	157 Бк	203 Бк	231 Бк	254 Бк
Минимальная измеряемая активность радионуклида $^{134}\text{Cs}$ в фантоме всего тела человека за время измерения 1 ч при статистической погрешности 50 % ( $P=0,95$ ), не более ( $\Phi$ – индекс фантома)	$\Phi 1$	$\Phi 2$	$\Phi 3$	$\Phi 4$	$\Phi 5$	$\Phi 6$
	58 Бк	94 Бк	141 Бк	181 Бк	206 Бк	241 Бк
Время установления рабочего режима, не более	10 мин					
Время непрерывной работы, не менее	24 ч					
Нестабильность градуировочной характеристики преобразования за время непрерывной работы, не более	1 %					
Нестабильность показаний при измерении активности за время непрерывной работы, не более	3 %					
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении активности и относительного смещения положения центроиды ППП радионуклида $^{137}\text{Cs}$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении активности			Пределы относительного смещения положения центроиды ППП		
	– при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур относительно нормальных условий			±2 %		
	– при изменении напряженности постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты до 40 А/м			±3 %		





Наименование характеристики	Значение характеристики
Мощность, потребляемая блоком детектирования БДКГ-29 при питании от USB-порта сертифицированного ПК при номинальном напряжении 5 В, не более	0,5 В·А
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха	от +10 °С до +35 °С
– относительная влажность воздуха при температуре 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги, не более	75 %
– атмосферное давление	от 84 до 106 кПа
Габаритные размеры составных частей СИЧ, не более:	
– блока детектирования БДКГ-29	Ø177×450 мм
– кресла СИЧ	1090×606×1100 мм
Масса составных частей СИЧ, не более:	
– блока детектирования БДКГ-29	10 кг
– кресла СИЧ	230 кг
Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых предметов по ГОСТ 14254-2015:	
– блока детектирования БДКГ-29	IP54
– кресла СИЧ	IP40
*Унифицированный фантом УФ-02Т является сборно-разборной конструкцией. Конструкция фантома обеспечивает шесть типов сборки тела человека с различными возрастными и антропометрическими характеристиками (индексы Ф1 – Ф6).	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

- на этикетки, расположенные на верхних торцевых поверхностях спинки кресла СИЧ и блока детектирования БДКГ-29;
- на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки СИЧ указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Количество	Примечание
1 Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-29	1	
2 Кресло СИЧ	1	В кресле размещается защита блока детектирования БДКГ-29
3 Персональный компьютер, совместимый с принтером	1	Поставляется по заказу. Спецификация согласно гарантийному талону
4 Программное обеспечение «СИЧ 1316»	1	Поставляется на внешнем носителе данных
5 Программа «СИЧ 1316». Руководство оператора	1	
6 Руководство по эксплуатации	1	
7 Методика поверки МП.МН 1169-2002	1	





Наименование, тип	Количество	Примечание
8 Паспорт на источник гамма-излучения	1	Приложение А руководства по эксплуатации. Источник гамма-излучения на основе радионуклида <sup>137</sup> Cs входит в комплект
9 Методика выполнения измерений МВИ.МН 1958-2003	1	Для измерения активности гамма-излучающих радионуклидов в теле человека
10 Комплект принадлежностей	1	
11 Упаковка картонная	1	
12 Упаковка картонная	1	При поставке ПК
13 Упаковка деревянная	7	

Примечание – По согласованию с заказчиком ПК и принтер могут не поставляться.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ РБ 100865348.006-2002 «Спектрометр излучения человека СКГ-АТ1316. Технические условия».

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

ГОСТ 20790-93 «Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия».

ГОСТ 30324.0-95 «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности».

МП.МН 1169-2002 «Спектрометр излучения человека СКГ-АТ1316. Методика поверки».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спектрометр излучения человека СКГ-АТ1316 соответствует требованиям ГОСТ 27451-87, ГОСТ 20790-93, ГОСТ 30324.0-95, ТУ РБ 100865348.006-2002, ТР ТС 020/2011 (регистрационный номер декларации о соответствии ЕАЭС № ВУ/112 11.01 ТР020 003 36873, срок действия по 16.10.2024).

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

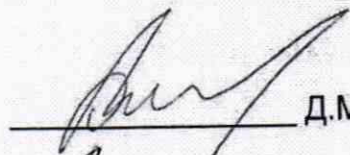
Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ 112 1.0025, действителен до 30.03.2024.

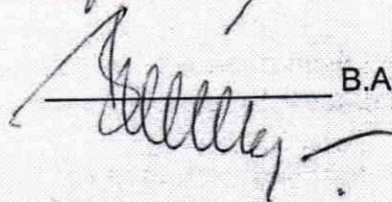
Разработчик: УП «АТОМТЕХ», 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5.

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

Начальник научно-исследовательского центра испытаний средств измерений и техники БелГИМ

  
Д.М.Каминский

Директор УП «АТОМТЕХ»

  
В.А.Кожемьякин

