

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

" 30 "

2018

**Спектрометры излучения человека
AccuScan II**

Внесены в Государственный реестр средств
измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 6817 18

Выпускают по технической документации фирмы «Canberra Industries, Inc.»
(Соединенные Штаты Америки)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры излучения человека AccuScan II (далее – СИЧ) предназначены для измерения энергетических спектров гамма-излучения, идентификации гамма-излучающих радионуклидов, а также для измерений активности гамма - излучающих радионуклидов, инкорпорированных во всем теле, легких и щитовидной железе человека.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Принцип действия СИЧ основан на преобразовании энергии гамма-квантов, зарегистрированных детектором, в цифровой код и накопление его в виде спектра, представляющего собой распределение числа гамма-квантов по их энергии. Полученный спектр накапливается в памяти многоканального амплитудного анализатора и может обрабатываться в режиме реального времени с помощью специализированного программного обеспечения.

В СИЧ используются два гамма-спектрометрических канала высокого разрешения с полупроводниковыми детекторами из особо чистого германия (ОЧГ) производства фирмы «Canberra Industries, Inc.», Соединенные Штаты Америки. Блоки детектирования в дополнительном свинцовом экране установлены в вертикальной стойке, в которой также размещен механизм перемещения по вертикали. Управление СИЧ осуществляется программой APEX-InVivo, являющейся надстройкой над спектрометрическим программным обеспечением Genie 2000.

Все функциональные узлы СИЧ, за исключением автоматизированного рабочего места (АРМ), размещены внутри измерительной камеры. Блоки детектирования установлены на каретке сканирующего механизма, обеспечивающего их перемещение по вертикали. Перемещение блоков детектирования может осуществляться как под управлением оператора (с помощью тумблеров на панели управления сканирующим механизмом, используется для измерений в фиксированной геометрии), так и под управлением программного обеспечения (измерения в режиме сканирования).

Измерения проводятся в положении обследуемого стоя. Возможно проведение



измерений как в фиксированных геометриях «Легкие» и «Щитовидная железа», так и в режиме сканирования для снижения влияния неравномерности распределения радионуклидов. Режим сканирования позволяет получать информацию о локализации радионуклидов в теле человека.

Защитные экраны толщиной 10 см изготовлены из низкофоновой стали, не содержащей примесей радионуклида ^{60}Co .

СИЧ выпускается в двух модификациях: 2280GC и 2280BE, которые различаются величиной относительной эффективности регистрации и диапазоном энергий регистрируемого гамма-излучения.

В состав СИЧ входят следующие функциональные узлы:

- блок детектирования с ОЧГ детектором с азотным криостатом – 2 шт.;
- а) модификация 2280GC – детектор GC2520 с диапазоном энергий от 40 до 3000 кэВ и с относительной эффективностью регистрации не менее 25%;
- б) модификация 2280BE – детектор BE5030 с диапазоном энергий от 20 до 3000 кэВ и с относительной эффективностью регистрации не менее 35%;
- многоканальный амплитудный анализатор импульсов Lynx – 2 шт.;
- сканирующий механизм – 1 шт.;
- измерительная камера с защитными экранами – 1 шт.;
- АРМ с установленным программным обеспечением – 1 шт.

СИЧ комплектуется поверочным комплектом, состоящим из источников радионуклидных фотонного излучения типа ОСГИ с радионуклидами ^{60}Co , ^{152}Eu и держателя источников ОСГИ.

СИЧ относится к стационарным средствам измерений.

Пломбирование спектрометров излучения человека AccuScan II не предусмотрено.

Внешний вид СИЧ представлен на рисунках 1 и 2.



Рис. 1 – Размещение обследуемого в спектрометре излучения человека AccuScan II при измерении в режиме сканирования тела

Управление работой СИЧ: набор спектров, их визуализация и анализ, калибровка и остальные необходимые операции со спектрами выполняются средствами программного обеспечения, установленного на АРМ оператора.

Программное обеспечение (далее – ПО) предназначено для работы на персональных компьютерах, работающих под управлением операционной системы Windows 7 Pro или выше.

Программное обеспечение СИЧ AccuScan II включает в себя программные модули:

- базовое спектрометрическое обеспечение;
- ПО обработки гамма-спектров;
- ПО контроля качества работы системы;
- ПО интерактивной подгонки пиков;
- ПО управления СИЧ «Рабочая станция Apex InVivo».

Метрологически значимая часть ПО состоит из следующих программных модулей: набора и анализа гамма - спектров (MVCG.exe, MVCGSA.dll), виртуального диспетчера данных (WINVDM.exe). Вход в ПО защищен аппаратным ключом.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значения		
Идентификационное наименование ПО	MVCG.exe	MVCGSA.dll	WINVDM.exe
Номер версии ПО	3.4.0.2939	Не указан	3.4.0.2939
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	4da4a23b7b6e3f5bd27a2020e37edfce	be260143554aa6785bbf9be546b69b06	9ba3da2dcd0c3e227647d9386e71f6b6
Дата	16.06.2015	16.06.2015	16.06.2015

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО спектрометров излучения человека AccuScan II от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики СИЧ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение	
	2280GC	2280BE
1	2	3
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, кэВ	от 40 до 3000	от 20 до 3000
Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона энергий регистрируемого гамма-излучения погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %	±0,025	
Энергетическое разрешение по линии гамма-излучения с энергией 1332 кэВ радионуклида ⁶⁰ Co, кэВ, не более	2,0	2,2



Продолжение таблицы 2

1	2	3
Относительная эффективность регистрации каждого детектора в пике полного поглощения гамма-излучения энергии 1332 кэВ, %, не менее	25	35
Максимальная входная статистическая загрузка при измерении энергетического распределения гамма-излучения, с ⁻¹ , не менее	5·10 ⁴	
Диапазон измерений активности гамма-излучающих радионуклидов, Бк: - ¹³⁷ Cs во всем теле в режиме сканирования - ⁶⁰ Co в легких в фиксированной геометрии - ¹³¹ I в щитовидной железе в фиксированной геометрии	от 200 до 100000 от 25 до 100000 от 20 до 100000	
Пределы допускаемой относительной погрешности СИЧ при измерении активности радионуклидов при измерении с соответствующими фантомами, %: - ¹³⁷ Cs во всем теле в режиме сканирования - ⁶⁰ Co в легких в фиксированной геометрии - ¹³¹ I в щитовидной железе в фиксированной геометрии	±20 ±20 ±20	
Чувствительность регистрации в пике полного поглощения гамма-излучения энергии 661,7 кэВ при измерении в режиме сканирования активности радионуклида ¹³⁷ Cs в фантоме тела взрослого «стандартного человека» (рост 170 см, масса 70 кг), с ⁻¹ ·Бк ⁻¹ , не менее	1·10 ⁻⁴	1,8·10 ⁻⁴
Чувствительность регистрации в пике полного поглощения гамма-излучения энергии 1332,5 кэВ при измерении в фиксированной геометрии активности радионуклида ⁶⁰ Co в фантоме груди с моделями легких, с ⁻¹ ·Бк ⁻¹ , не менее	2,5·10 ⁻⁴	4,5·10 ⁻⁴
Чувствительность регистрации в пике полного поглощения гамма-излучения энергии 364,5 кэВ при измерении в фиксированной геометрии активности радионуклида ¹³¹ I в фантоме щитовидной железы с моделью щитовидной железы с радионуклидом ¹³³ Ba (имитатор радионуклида ¹³¹ I), с ⁻¹ ·Бк ⁻¹ , не менее	1,8·10 ⁻³	2,5·10 ⁻³
Минимальная измеряемая активность радионуклида ¹³⁷ Cs во всем теле при времени измерения 3600 с и относительной погрешности 50 % в режиме сканирования, Бк, не более	100	
Минимальная измеряемая активность радионуклидов при времени измерения 3600 с и относительной погрешности 50 % в режиме фиксированной геометрии, Бк, не более: - ⁶⁰ Co в легких - ¹³¹ I в щитовидной железе	15 5	
Время установления рабочего режима (без учета времени охлаждения детекторов), мин, не более	30	
Время непрерывной работы, ч, не менее	24	
Нестабильность градуировочной характеристики преобразования за время непрерывной работы, %, не более	±0,1	
Количество каналов спектрометра	256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768	
Диапазон задания времени экспозиции, с	от 0* до 100000	
Питание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	230 ⁺²³ ₋₃₅ 50	
Потребляемая мощность, В·А, не более	500	
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	1330 1190 2450	



Окончание таблицы 2

1	2	3
Масса, кг, не более	4000	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % - атмосферное давление, кПа	от 10 до 35 80 от 84 до 107	
Наработка на отказ, ч, не менее	10000	
Срок службы (при условии своевременного технического обслуживания и замены элементов, выработавших свой ресурс), лет, не менее	30	
Примечание: * Нулевое значение времени экспозиции означает неограниченную по времени продолжительность измерения – до принудительной остановки оператором.		

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки СИЧ приведена в таблице 3.

Таблица 3

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Спектрометры излучения человека AccuScan II (модификация 2280GC или 2280BE)	1 шт.	Модификация определяется при заказе
2	Комплект монтажного инструмента и установочных изделий	1 комп.	-
3	Комплект ЗИП	1 комп.	-
4	Руководство по эксплуатации	1 экз.	CAN-GSP-WBC-005-РЭ
5	Методика поверки	1 экз.	МП 2102-001-2016
6	Поверочный комплект в составе: - источники радионуклидные фотонного излучения типа ОСГИ с радионуклидами ^{60}Co , ^{152}Eu - держатель источников ОСГИ	1 шт. 1 шт.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спектрометры излучения человека AccuScan II соответствуют требованиям технической документации фирмы «Canberra Industries, Inc.» (Соединенные Штаты Америки).

Поверку для Республики Беларусь проводить по документу МП 2102-001-2016 «Спектрометры излучения человека AccuScan II. Методика поверки», утвержденному в 2016 году.

Межповерочный интервал – не более 24 месяцев.



ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Canberra Industries, Inc.», Соединенные Штаты Америки
Адрес: 800 Research Parkway, Meriden, CT06450, USA
Тел.: (203) 238-2351
Факс: (203) 235-1347

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: Российская Федерация, 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел: +7 812 251-76-01
Факс: +7 812 713-01-14
Email: info@vniim.ru
Веб-сайт: www.vniim.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В.Шабанов

