

641

СОГЛАСОВАНО  
 Начальник ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ»  
 32 ГНИИ МО РФ

В.Н. Храменков

2003 г.



Радиометры-спектрометры универсальные PCY-01 «Сигнал-М»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____
--	--

Выпускаются в соответствии с техническими условиями ВМАЮ.412120.001 ТУ.

### Назначение и область применения

Радиометры-спектрометры универсальные PCY-01 «Сигнал-М» (далее – PCY-01) предназначены для измерения удельной активности проб, содержащих до четырех проб радионуклидов (цезий-137, калий-40, радий-226, торий-232) и их идентификации по спектрам их гамма-излучения; удельной активности проб, содержащих стронций-90+итрий-90 и калий-40 и их идентификации по спектру бета-излучения; суммарной удельной активности проб, содержащих радионуклиды плутония и других альфа-излучающих нуклидов по общему счету альфа-частиц; поверхностной активности цезия-137; плотности потока альфа- и бета- частиц; плотности потока тепловых, промежуточных и быстрых нейтронов; мощности амбиентной эквивалентной дозы (далее – эквивалентной) гамма-излучения; мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения.

PCY-01 используются при контроле над содержанием вышеперечисленных радионуклидов в почве, воде, донных отложениях, продуктах растениеводства и животноводства, других объектах внешней среды и применяются на объектах сферы обороны, безопасности и промышленности.

### Описание

PCY-01 состоят из электронного пульта ЭП-01, внешнего блока питания БП-03 и набора блоков детектирования, определяющих четыре независимых тракта: гамма-, бета-, альфа- и нейтронного трактов.

Гамма-тракт используется для измерения удельной активности проб, содержащих радионуклиды Cs137, K-40, Th-232, Ra-226, поверхностной активности Cs-137 и мощности эквивалентной дозы гамма-излучения.

Бета-тракт используется для измерения удельной активности проб, содержащих радионуклиды Sr-90+Y-90 и K-40, а также для измерения плотности потока бета-частиц с различных поверхностей.

Альфа-тракт используется для определения суммарной удельной активности проб, содержащих альфа-излучающие радионуклиды, и плотности потока альфа-частиц с различных поверхностей.

Нейтронный тракт используется для измерения плотности потока тепловых, промежуточных и быстрых нейтронов и мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения.

В зависимости от комплектации тракты PCY-01 имеют следующие модификации:

- гамма-тракт РСУ-01-Г1 состоит из блока детектирования на основе сцинтилляционного детектора NaI(Tl) размером  $\varnothing 63 \times 63$  мм (СБДГ-01) и свинцовой защиты толщиной 50 мм (СЗГТ-01);
- гамма-тракт РСУ-01-Г2 состоит из блока детектирования на основе сцинтилляционного детектора NaI(Tl) (СБДГ-02) размером  $\varnothing 50 \times 45$  и свинцовой защиты толщиной 25 мм (СЗГТ-02);
- гамма-тракт РСУ-01-Г3 состоит из блока детектирования СБДГ-02 и свинцового коллиматора с держателем;
- гамма-тракт РСУ-01-Д состоит из блока детектирования ВБ-01 на основе двух газоразрядных счетчиков СБМ-20;
- бета-тракт РСУ-01-Б1 состоит из блока детектирования на основе сцинтилляционной пластмассы размером  $\varnothing 70 \times 10$  мм (СБДБ-01) и свинцовой защиты толщиной 50 мм (СЗБТ-01);
- бета-тракт РСУ-01-Б2 состоит из блока детектирования СБДБ-01;
- альфа-тракт РСУ-01-А1 состоит из блока детектирования в защитном кожухе с детектором ZnS (СБДА-01);
- альфа-тракт РСУ-01-А2 состоит из блока детектирования в цилиндрическом кожухе с детектором ZnS (СБДА-02);
- нейтронный тракт РСУ-01-Н состоит из блока детектирования СБДН-01 со сцинтилляром на основе светосостава СФЛ5-6 (смесь ZnS(Ag) и фтористого лития), сферической защиты из полиэтилена с кадмиевым покрытием (кадмиевый чехол) толщиной 1 мм с диаметром сферы 180 мм и внешнего сферического поглотителя из полиэтилена диаметром 240 мм.

Управление РСУ-01 осуществляется с помощью клавиатуры, расположенной на электронном пульте. Вывод информации по управлению РСУ-01 и результатам измерений осуществляется на табло ЭП-01. Электронный пульт может быть соединен с внешним компьютером для визуализации и хранения измеренных спектров.

#### Основные технические характеристики.

Энергетический диапазон регистрируемого гамма-излучения составляет:

- при использовании блока детектирования СБДГ-01 (СБДГ-02), кэВ от 300 до 3000;
- при использовании блока детектирования ВБ-01, кэВ от 50 до 3000;
- бета-излучения, кэВ от 200 до 3000;
- альфа-излучения, кэВ от 1000 до 9000.

Энергетический диапазон нейтронного излучения составляет:

- тепловые нейтроны - нейтроны с энергией менее 0,4 эВ
- промежуточные и быстрые нейтроны от 1 до 14000 кэВ.

Энергетическое разрешение гамма-тракта (РСУ-01-Г) по линии 662 кэВ, %, не более 9.

Максимальная частотная загрузка в каждом тракте, имп/с, не менее от 5 до 103.

Нестабильность счетной характеристики за 8 часов работы (временная нестабильность) в любом измерительном тракте, %, не более  $\pm 2$ .

Диапазон измеряемой поверхностной активности Cs-137 (РСУ-01-Г3), Бк/м<sup>2</sup> от 103 до 106.

Диапазон измеряемой плотности потока:

- по альфа-излучению (РСУ-01-А2), см<sup>-2</sup>с<sup>-1</sup> от 0,01 до 100;
- по бета-излучению (РСУ-01-К2), см<sup>-2</sup>с<sup>-1</sup> от 0,01 до 100;
- по нейтронному излучению (РСУ-01-Н), см<sup>-2</sup>с<sup>-1</sup> от 1 до 13000.

Минимальная измеряемая удельная активность по гамма-тракту РСУ-01-Г1 за время измерения 1 час составляет не более:

- по Cs-137, Бк/кг 4;
- по Ra-226, Бк/кг, 12;
- по Th-232, Бк/кг, 10;
- по K-40, Бк/кг 60.

Минимальная измеряемая удельная активность по гамма-тракту РСУ-01-Г2 за время измерения 1 час составляет, не более:

- по Cs-137, Бк/кг 8;

- по Ra-226, Бк/кг,	25;
- по Th-232, Бк/кг,	20;
- по K-40, Бк/кг	200.
Диапазон измеряемой мощности эквивалентной дозы гамма-излучения гамма-тракта РСУ-01-Д, мкЗв/ч	от 1 до 999.
Минимальная измеряемая удельная активность по бета-тракту РСУ-01-Б1 за время измерения 1 час по Y-90, Бк, не более	0,5.
Минимальная измеряемая удельная активность по альфа-тракту РСУ-01-А1 за время измерения 1 час, Бк, не более	0,01.
Диапазон измеряемой эквивалентной дозы нейтронного излучения нейтронного тракта РСУ-01-Н, мкЗв/ч	от 1 до $10^{-3}$ .
Пределы допускаемой погрешности измерения удельной активности при измерении проб, содержащих Cs-137, Th-232, Ra-226, K-40, по каждому из радионуклидов, %, не более $\pm 30$ ;	
- при измерении проб, содержащих Sr-90+Y-90 и K-40, по Y-90, %, не более	$\pm 30$ ;
- при измерении поверхностной активности Cs-137, при частотной загрузке $10^3$ имп/с, %, не более	$\pm 30$ .
Пределы допускаемой погрешности измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения, %, не более	$\pm 20$ .
Пределы допускаемой погрешности измерения мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения, %, не более	$\pm 20$ .
Пределы допускаемой погрешности измерения плотности потока альфа-, бета- и нейтронного излучения, по каждому виду излучения, %, не более	$\pm 20$ .
Масса РСУ-01 "Сигнал-М" в его различных комплектациях поставки составляет: РСУ-01-П – 230 кг; РСУ-01-Г2 - 150 кг; РСУ-С1-Г3 - 5 кг; РСУ-01-Д - 3 кг; РСУ-01-Б1 - 65 кг; РСУ-01-Б2 – 5 кг; РСУ-01-А1 и РСУ-01-А2 - 5 кг; РСУ-01-Н – 7 кг.	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	4000.
Время установления рабочего режима, мин, не более	15.
Время непрерывной работы, ч, не менее	8.
Потребляемая мощность, В·А, не более	2.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа изготавливается на квадратной дюралевой пластинке методом химического травления с последующим ее закреплением на боковой поверхности электронного пульта.

### Комплектность

В комплект поставки входят: блок детектирования СБДГ-01 с защитой С31Т-01; блок детектирования СБДГ-02 с защитой С3ГТ-02; блок детектирования СБДБ-01 с защитой СЗБТ-01; блок детектирования СВДА-01 в защитном кожухе; блок детектирования СБДА-02; блок детектирования ВБ-01; блок детектирования СБДН-01; сферическая защита и замедлитель для (блока детектирования СБДН-01) электронный пульт ЭП-01; внешний блок питания БП-03; контрольный гамма-источник; контрольный бета-источник; контрольный альфа-источник; устройство для подготовки проб с бета-излучающими радионуклидами; свинцовый коллиматор с держателем; кабель для подключения электронного пульта к внешнему компьютеру; сосуды Маринелли объемом 1 л. - 4 штуки; сосуды Маринелли объемом 0.5 л. - 5 штук; измерительные кюветы для бета-проб - 10 штук; измерительные кюветы Д1 для альфа-проб - 5 штук; комплект эксплуатационной документации.

### Поверка

Поверка приборов проводится в соответствии с разделом 8 "Методика поверки" Руководства по эксплуатации, согласованным начальником ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ, входящим в комплект поставки.

Средства поверки: рабочий эталон с радионуклидами  $^{137}\text{Cs}+^{40}\text{K}$ ,  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  и  $^{239}\text{Pu}$  активностью не более  $10^4$  Бк, ОСГИ  $^{22}\text{Na}$  (точечный) ТУ-17-03-6, ОСАИ  $^{239}\text{Pu}$  ТУ-17-03-6, гранулированный источник в геометрии сосуда Маринелли объемом 1л (0,5) плотностью 1 г\см, ОИСН- $\beta$   $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ .

Межповерочный интервал 1 год.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические. Общие технические требования и методы испытаний.

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

8.034-82 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений.

ВМАЮ.412120.001 ТУ. Радиометр-спектрометр универсальный РСУ-01 "Сигнал-М-М". Технические условия.


### Заключение

Тип радиометров-спектрометров универсальных РСУ-01 «Сигнал-М» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

### Изготовитель

ЗАО «НТЦ Экспертцентр»,  
127254, г. Москва, а/я 12.

Генеральный директор ЗАО «НТЦ Экспертцентр»



В.А. Рыжов