



**СОГЛАСОВАНО**

подпись руководителя ГЦИ СИ  
им. Д.И.Менделеева»

В.С.Александров

«26» сентября 2003 г.

<p><b>Радиометры бета-излучения жидкостные сцинтилляционные LS 6500</b></p>	<p><b>Внесены в Государственный реестр средств измерений</b></p> <p><b>Регистрационный № <u>25095-03</u></b></p> <p><b>Взамен № _____</b></p>
---	---

Выпускаются по технической документации фирмы Beckman Instruments Inc., США

## **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Радиометры бета-излучения жидкостные сцинтилляционные LS 6500 (далее – радиометры LS 6500) предназначены для измерения с высокой точностью особо низких активностей бета-излучающих радионуклидов в жидкости и применяются для контроля окружающей среды, радиоактивных отходов, контроля качества товаров, проведения радионуклидных исследований в лабораторных условиях.

## **ОПИСАНИЕ**

Радиометр бета-излучения жидкостной сцинтилляционный LS 6500 представляет собой стационарный автоматизированный высокочувствительный низкофоновый измеритель скорости счёта импульсов от бета-частиц на основе жидкого сцинтиллятора, производящий расчёт по измеренным значениям скорости счёта активности бета-излучающих радионуклидов. Прибор позволяет проводить измерения в присутствии фонового альфа-излучения в счетных образцах.

Принцип действия радиометра LS 6500 основан на полном поглощении энергии бета-частицы в объеме сцинтиллятора, являющегося компонентом сцинтилляционного коктейля. Поглощённая в сцинтиляторе энергия преобразуется во вспышку светового излучения, интенсивность которого пропорциональна начальной энергии бета-частицы. Флаконы с радионуклидом, смешанным со сцинтилляционным коктейлем, помещаются в све-

тозащитной камере прибора перед входным окном фотоэлектронного умножителя (ФЭУ), который служит для усиления вспышек света, исходящих из флакона с образцом, и преобразования их в электрический импульсный сигнал. Эти импульсы регистрируются электронными схемами прибора и сортируются по разным каналам, в соответствии с их амплитудами, которые пропорциональны энергии породивших их частиц. Таким образом, формируется спектральное распределение измеряемого образца. Используя этот спектр, а также результаты измерений эталонных и фоновых образцов, с помощью программного обеспечения радиометра LS 6500 определяется скорость счёта для каждого образца, эффективность регистрации и вычисляется активность радионуклида (до трех радионуклидов одновременно) в каждом образце.

Управление работой радиометра осуществляется с помощью микропроцессора Motorola серии 68000.

Радиометр LS 6500 имеет встроенный многоканальный анализатор на 32768 каналов. Отображение информации о работе прибора, о результатах измерений и вычислений, а также справочной информации и инструкций для пользователя осуществляется на монохромном или цветном дисплее (в зависимости от поставки). В состав радиометра LS 6500 входит также принтер для документирования результатов измерений и термостатирующее устройство для тепловой стабилизации измеряемых образцов.

Устройство смены образцов, осуществляющее автоматическое передвижение образцов и подъем их в счётную камеру прибора вмещает в себя 336 стандартных флакона емкостью 18 - 5 мл, либо 648 миниатюрных флаконов емкостью 6 - 1 мл, устанавливаемых в соответствующие кассеты.

Связь прибора с ПЭВМ может осуществляться через интерфейс RS-232.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики радиометров LS 6500 приведены в таблице 1.

Таблица 1

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон регистрируемых энергий бета-частиц, кэВ	0,06 - 2000
Эффективность регистрации бета-излучающего радионуклида $^3\text{H}$ в широком энергетическом окне, %	не менее 60
Эффективность регистрации бета-излучающего радионуклида $^{14}\text{C}$ в широком энергетическом окне, %	не менее 95
Нестабильность за 24 ч работы при регистрации эталонного образца, %	не более 1

Продолжение таблицы 1

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ
Максимально измеряемая активность для стандартных флаконов (18-5 мл), Бк (распад.мин <sup>-1</sup> ) для радионуклида: - <sup>3</sup> H; - <sup>14</sup> C; - <sup>32</sup> P	1,7·10 <sup>5</sup> (1·10 <sup>7</sup> ) 1,0·10 <sup>5</sup> (6·10 <sup>6</sup> ) 4,6·10 <sup>4</sup> (2,8·10 <sup>6</sup> )
Максимальная скорость счёта, мин <sup>-1</sup>	2,6·10 <sup>7</sup>
Интегральный фон прибора при измерении бета-излучения, с <sup>-1</sup> (в диапазоне 0 – 2000 кэВ)	не более 0,3
Минимально детектируемая удельная активность для <sup>3</sup> H для стандартного режима измерения, при времени измерения 100 мин. и фоне 20 мин <sup>-1</sup> , Бк/кг	6,3
Предел допускаемой относительной погрешности измерения активности, %	± 10
Питание от сети переменного тока: - частота, Гц; - напряжение, В	50±1 220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
Потребляемая мощность, ВА: - основной блок; - термостатирующая приставка	330 836
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С; - относительная влажность воздуха, %	15 – 30 до 85 при температуре 30 °С
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм: - основной блок; - термостатирующая приставка; - монитор; - принтер	914×673×800 355×560×737 330×343×356 390×88×307
Масса, кг: - основной блок; - термостатирующая приставка; - монитор; - принтер	210 45,4 8,2 5

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульном листе Руководства по эксплуатации радиометра методом компьютерной графики.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки радиометра LS 6500 входят составные части и эксплуатационная документация, указанные в таблице 2.

Таблица 2

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО
Основной блок	1
Термостатирующая приставка	1
Монитор	1
Принтер	1
Комплект расходных материалов (флаконы, жидкий сцинтиллятор)	1*
ПЭВМ IBM PC	1*
Программное обеспечение	1*
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

\*Примечание. Поставка (или ее количество) согласно требованию заказчика и в соответствии с модификацией. Модификации отличаются по типу программного обеспечения и степени адаптации прибора для работы в компьютерных сетях.

## ПОВЕРКА

Поверка радиометра LS 6500 осуществляется в соответствии с документом «Радиометры бета-излучения жидкостные сцинтилляционные LS 6500. Методика поверки», утверждённым ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2003 г.

При поверке используются рабочие эталоны 1-го разряда - растворы бета-излучающих радионуклидов -  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$  с удельной активностью 10-100 Бк/г.

Межповерочный интервал - 2 года.

Поверка может осуществляться территориальными органами Госстандарта России и метрологическими службами юридических лиц, аккредитованными в установленном порядке на право поверки данного типа средств измерений.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79 «Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей».

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

ГОСТ 8.033-96 «Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников».

Техническая документация фирмы Beckman Instruments Inc., США.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Радиометры бета-излучения жидкостные сцинтилляционные LS 6500 утверждены с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, включены в действующую поверочную схему и метрологически обеспечены при ввозе по импорту и в эксплуатации.


Изготовитель:

Фирма Beckman Instruments Inc.,  
2500 Harbor Boulevard, Box 3100,  
Fullerton, California 92634-3100, USA  
Tel. 1-800-551-1150,  
Fax 1-800-643-4366.


Организация-заявитель:

Фирма Beckman Instruments Inc.,  
2500 Harbor Boulevard, Box 3100,  
Fullerton, California 92634-3100, USA  
Tel. 1-800-551-1150,  
Fax 1-800-643-4366.

Представитель организации-заявителя,  
фирмы Beckman Instruments Inc.

 Henry Guillem

Руководитель лаборатории  
ГЦИ СИ «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

 И.А. Харитонов