



СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
ГЦИ СИ  
ВНИИМ им. Д.И. Менделеева  
В.С. Александров

«10» сентября 2000 г.

<b>Радиометры альфа - бета – излучения спектрометрические Tri-Carb.</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <b>19792-00</b> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы Packard BioScience  
Company, США

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиометры альфа – бета - излучения спектрометрические Tri-Carb предназначены для определения активности альфа и бета излучающих радионуклидов в счетных образцах, представляющих смесь исследуемого раствора и жидкого сцинтиллятора, или источников, помещаемых в сосуд со сцинтиллятором. Радиометры предназначены для применения в любых областях радиационного контроля.

#### ОПИСАНИЕ

Радиометр альфа – бета - излучения спектрометрический Tri-Carb представляет собой стационарный высокочувствительный низкофоновый измеритель скорости счета импульсов от альфа и бета частиц на основе жидкого сцинтиллятора и расчета на основе измеренных значений активности альфа и бета излучающих радионуклидов.

Радиометр состоит из основного блока, расходных материалов и ПЭВМ. Основной блок соединен непосредственно с ПЭВМ через стандартный интерфейс последовательного порта RS232.

Основной блок состоит из:

- двух фотоэлектронных умножителей (ФЭУ) с автоматической стабилизацией коэффициента усиления;
- системы совпадений, предназначенной для предварительной селекции импульсов;
- системы селекции импульсов по заднему фронту, позволяющей однозначно разделять импульсы от световых вспышек вызванных прохождением альфа – частиц, от таковых, вызванных прохождением бета – частиц;
- пассивной защиты;
- многопараметрического амплитудно – цифрового преобразователя (АЦП);
- автоматического кассетного устройства – для фиксации и смены кювет со счетными образцами и самих счетных образцов;
- кассет для стандартных флаконов с рабочими, эталонными или фоновыми образцами;
- низкоэнергетический стандарт для коррекции спектров по уровням гашения и подсветки;
- системы анализа измеренных спектров и связи с системой обработки.

Принцип действия радиометра основан на полном поглощении энергии ионизирующей частицы в жидком сцинтилляторе – коктейле, высвечивании данной энергии в виде световой вспышки, преобразовании энергии этой вспышки в электрический импульс и накоплении информации в виде спектра, представляющего собой функционал зависимости числа зарегистрированных импульсов от энергии вызвавшей их частицы. Световая вспышка в сцинтилляторе приводит к возникновению импульсов на выходах обоих ФЭУ. Эти импульсы поступают на схему совпадений и на схему суммирования; импульс на выходе схемы суммирования стробируется импульсом с выхода схемы совпадений и поступает на АЦП и схему селекции. Результаты селекции и оцифровки импульса сохраняются в памяти

прибора и анализируются ПЭВМ. Все режимы управляются и поддерживаются посредством ПЭВМ, - на самом радиометре нет необходимости оперировать какими – либо органами управления, кроме сетевых выключателей охладителя и самого прибора.

Входящее в состав радиометра программное обеспечение обеспечивает исполнение трех групп функций. Первая, управляющая группа функций, позволяет осуществлять смену исследуемых образцов; одновременное измерение спектров альфа и бета излучения (с заданным временем измерения). Вторая группа позволяет рассчитывать активность радионуклидов в счетных образцах на основе сравнения спектральных распределений, полученных от эталонного источника, фонового и счетного образцов. Третья группа предназначена для обеспечения связи с ПЭВМ (есть возможность связи через локальную сеть) и сохранения данных и результатов.

Для дальнейшей обработки данных (с целью получения информации о содержании радионуклидов в пробе исследуемого вещества и анализа полученных результатов) необходимо применение Методики выполнения измерений (МВИ). Согласно МВИ учитываются степень соответствия счетного и эталонного образцов, коэффициенты перехода между активностями радионуклидов в счетном образце и исходном веществе (пробе) и соответствующие дополнительные вклады в погрешность определения активностей радионуклидов.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики радиометров, приведены в Таблице 1.

Таблица 1а

Наименование характеристики	Значение	Доп. откл.
Чувствительность к альфа – излучению радионуклида Плутоний-239, (имп./с)/Бк	Не менее 0.90	
Нижний предел диапазона измерения радиометром активности альфа – излучающих радионуклидов, Бк	Не более 0.005	
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения радиометром активности альфа – излучающих радионуклидов, %	±10	
Разрешение по линии 5 МэВ из распада радионуклида Плутоний-239, кэВ	Не более 300	
Чувствительность к бета – излучению радионуклида Трития в коктейле, (имп./с)/Бк	Не менее 0.60	
Чувствительность к бета – излучению радионуклида Углерод-14 в коктейле, (имп./с)/Бк	Не менее 0.90	
Чувствительность к бета – излучению радионуклидов Стронций-90 и Иттрий-90, в коктейле, (имп./с)/Бк	Не менее 0.90	
Нижний предел диапазона измерения радиометром активности бета – излучающих радионуклидов, Бк	Не более 0.05	
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения радиометром активности бета – излучающих радионуклидов, %	±10	
Разрешение по линии ЭВК 624 кэВ радионуклида Цезий-137, %	Не более 15	
Чувствительность к излучению Черенкова в воде для радионуклидов Стронций-90 и Иттрий-90, (имп./с)/Бк	Не менее 0.60	
Нижний предел диапазона измерения радиометром активности радионуклидов в воде, Бк	Не более 0.10	
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения радиометром активности в воде, %	±10	
Нестабильность скорости счета за 24 ч непрерывной работы, %	Не более 0.1	
Напряжение питания прибора, В	220	+22 -33
Частота переменного напряжения, Гц	50	±1
Потребляемая мощность, ВА	Не более 1150	
Масса прибора с защитой, кг	Не более 240	
Габаритные размеры (длина – ширина - высота), мм	1030x810x470	
Рабочий диапазон температуры воздуха, °С	15 – 35	
Относительная влажность при 30 °С, %	30 – 85	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на прибор и эксплуатационную документацию - на титульный лист Руководства по эксплуатации радиометра альфа – бета – излучения спектрометрического Tri-Carb.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки радиометров входят составные части и элементы, приведенные в Таблице 2.

Таблица 2

Наименование изделия	Количество Шт.
Основной блок	1
Охладитель, закрепленный на задней стенке основного блока	1*
Расходные материалы (флаконы, жидкий сцинтиллятор, и. т. д.)	*
ПЭВМ IBM PC 486DX	1*
Программное обеспечение с руководством оператора (дискеты, CD)	*
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

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

### ПОВЕРКА

Поверка Радиометров альфа – бета – излучения спектрометрических Tri-Carb в условиях эксплуатации и после ремонта осуществляется в соответствии с документом – "Радиометры альфа – бета – излучения спектрометрические Tri-Carb. Методика поверки", разработанным и утвержденным ГЦИ ГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 03.2000. Основными средствами поверки являются рабочие эталонны 1-го разряда – растворы радионуклидов Плутоний-239 и Стронций-90+Итрий-90 в равновесии. Допустимо использование дополнительного набора радионуклидов в соответствии с МВИ. Межповерочный интервал - 2 года.

#### 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 23923-89 "Средства измерений удельной активности радионуклидов. Общие технические требования и методы испытаний".
- ГОСТ 29074-91 "Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования".
- Техническая документация фирмы изготовителя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Средство измерения – Радиометры альфа – бета – излучения спектрометрические Tri-Carb соответствуют требованиям нормативных документов.

Изготовитель:

**Packard BioScience Company, США**

800 Research Parkway, Meriden, CT 06450 U.S.A.  
Telephone 203-238-2351 Fax 203-639-2172

E-mail: [webmaster@packardinst.com](mailto:webmaster@packardinst.com)

Web Site: [www://packardinst.com](http://www://packardinst.com)

Заявитель:

**Представительство компании Паккард Биосайенс в России.**

ЗАО “Канберра – Паккард Трейдинг Корпорейшн”

117218, г Москва, ул. Большая Черемушкинская, 25, корпус 40, 2 этаж

тел/факс: (095) 788-09-34; 788-09-35; 788-09-36

E-mail: [cprussia@elnet.msk.ru](mailto:cprussia@elnet.msk.ru)

Представитель заявителя

Руководитель лаборатории государственных эталонов

в области ионизирующих излучений ГЦИ СИ ГУП “ВНИИМ им. Д.И. Менделеева”

И.А. Харитонов.