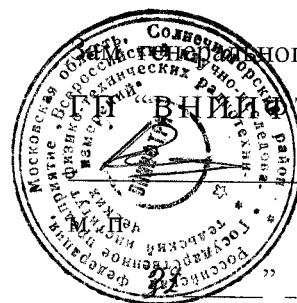


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ.

СОГЛАСОВАНО



_____ главного директора

/ Д.Р. Васильев/

10 _____ 2001 г.

КОМПЛЕКС АЛЬФА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ АРС-2П	Внесён в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>22396-02</u> Взамен № _____
---	---

Выпускается по техническим условиям ТУ 6240-003-40184487-00.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

Комплекс альфа-спектрометрический АРС-2П (далее - комплекс) предназначен для измерений активности альфа-излучающих нуклидов в "тонких" пробах и суммарной активности альфа- и бета-излучающих нуклидов в "толстых" и "тонких" пробах.

Комплекс применяется в службах радиационного контроля окружающей среды.

ОПИСАНИЕ.

Комплекс состоит из следующих функциональных узлов:

- Спектрометрический блок БС-АРС, включающий :
 - полупроводниковый детектор альфа-излучения ДА,
 - вакуумную камеру ВК-1 с устройством держателя образцов,
 - вакуумметр с датчиком вакуума ДВ-1,
 - насос форвакуумный,
 - блоки питания и усиления импульсов БПиУ;
- Радиометрический блок БР-АРС включающий:
 - полупроводниковый блок детектирования бета- и альфа-излучения БДПА-400,
 - устройство свинцовое защитное,
 - устройство подачи образцов УПО;
- Амплитудно-цифровой преобразователь двухвходовый (встраиваемый в ПЭВМ);
- Персональная ЭВМ (ПЭВМ) с печатающим устройством. Программное обеспечение ПО АРС, установленное в ПЭВМ, реализует методики работы на комплексе.

Блок БС-АРС, вход 1 платы АЦП и ПЭВМ с ПО АРС образуют спектрометрический канал комплекса. Блок БР-АРС, вход 2 платы АЦП и ПЭВМ с ПО АРС образуют радиометрический канал комплекса.

Функциональная блок-схема комплекса приведена на рис. 1.

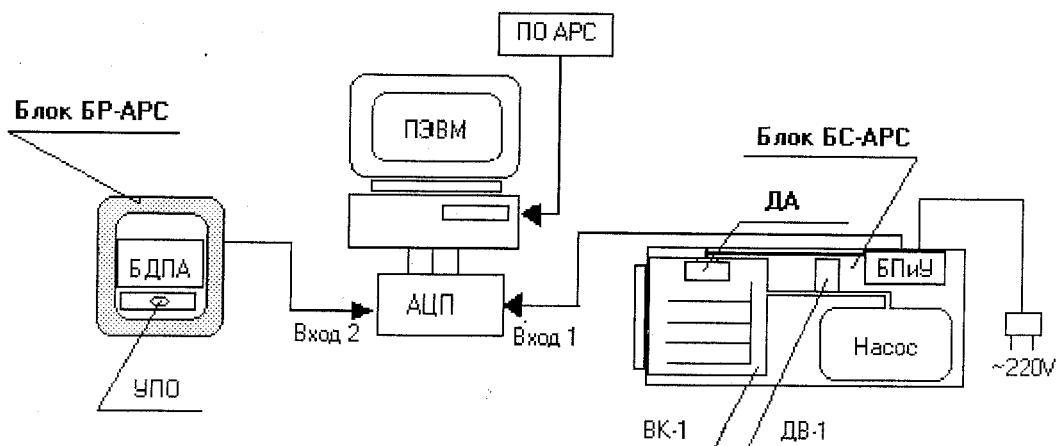


Рис 1. Функциональная схема.

При облучении полупроводникового блока детектирования альфа- и бета частицами, в нём возникают электрические импульсы, амплитуда которых отличается для альфа-излучения и бета-излучения. Последующие электронные схемы преобразуют импульсы к параметрам, допускающим непосредственную его подачу на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП). АЦП преобразует амплитуду входного импульса в цифровой код являющийся двоичным номером канала анализатора, и накапливает получаемую информацию в буферном запоминающем устройстве. Полученный спектр отображается на экране компьютера и может быть сохранен в цифровой форме на жестком и(или) гибком дисках. ПО АРС позволяет обработать измеренный спектр пробы и вычислить значение активности нуклидов в пробе.

Измерение активности проб проводится в фиксированных геометриях, для которых была проведена поверка комплекса. Для спектрометрического канала это геометрия "Подложка 35 мм" на определённом расстоянии от детектора излучения. Для радиометрического канала :

- "Подложка 35 мм";
- "Кювета D" (кювета диаметром D мм);

Проба для измерения в геометрии "Подложка 35 мм" приготавливается путём электролитического осаждения нуклидов на диске(подложке) из нержавеющей стали и называется "тонкой" пробой, так как эффектами самопоглощения альфа-частиц в пробе можно пренебречь. Проба для измерения в геометриях "Кювета D" приготавливается путем концентрирования или радиохимического выделения и называется "толстой" пробой, так как эффектами самопоглощения альфа- бета- частиц в пробе пренебрегать нельзя.

В основу обработки спектров проб ПО АРС положены следующие принципы:

- для спектрометрического канала
 - разделение пиков полного поглощения альфа-излучающих нуклидов в спектре "тонких" проб, помещённых в вакуумную камеру (давление менее 10 мм рт. ст.)
 - определение активности альфа-излучающих нуклидов в "тонкой" пробе по вычисленному значению площади пика полного поглощения данного нуклида в фиксированной (поверенной) геометрии
- для радиометрического канала
 - разделение "альфа-" и "бета-" счёта для альфа- и бета-излучающих нуклидов в спектре "толстых" и "тонких" проб и последующее определение суммарной альфа-активности и суммарной бета-активности в "толстых" и "тонких" пробах в фиксированной (поверенной) геометрии
 - разделение пиков полного поглощения альфа-излучающих нуклидов после радиохимического выделения в спектре "тонких" проб (при атмосферном давлении) и последующее определение активности альфа-излучающих нуклидов в "тонкой" пробе по вычисленному значению площади пика полного поглощения данного нуклида в фиксированной (поверенной) геометрии.

ПО АРС с заложенными в него методиками измерения позволяет:

- на спектрометрическом канале
 - проводить качественный анализ альфа-излучающих нуклидов в "тонких" пробах
 - измерять активность альфа-излучающих нуклидов в "тонких" пробах
- на радиометрическом канале
 - измерять суммарную альфа- и бета-активность в "толстых" и "тонких" пробах
 - измерять активность альфа-излучающих нуклидов после радиохимического выделения в "тонких" пробах.

Рабочие условия применения:

- температура воздуха, °С	10 – 35
- относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %, не более	75
- атмосферное давление, кПа	84 – 106.7

Комплекс поставляется заказчику в вариантах, представленных в Таблице 2.

Основные технические характеристики.

◆ Диапазон регистрируемых энергий, кэВ:	
▪ спектрометрический канал	2500 – 9000
▪ радиометрический канал	
– альфа-излучение	2500 - 9000
– бета-излучение	100 - 2000
◆ Энергетическое разрешение по линии 5304 кэВ, кэВ:	
▪ спектрометрический канал, не более	30
▪ радиометрический канал, не более	170
◆ Временная нестабильность градуировочной характеристики преобразования энергия-канал АЦП за 8 часов работы, кэВ:	
▪ спектрометрический канал, не более	15
▪ радиометрический канал, не более	30
◆ Фоновая скорость счёта, имп/сек :	
▪ спектрометрический канал, не более	0.0005
▪ радиометрический канал	
– альфа-излучение, не более	0.0005
– бета-излучение, не более	0.05

◆ Нижний предел измерения активности за 10000 сек, Бк:	
■ спектрометрический канал в геометрии "Подложка 35мм на расстоянии 5 мм", не более	0.02
■ радиометрический канал в геометрии "Подложка 35мм":	
– альфа-активность, не более	0.005
– бета-активность, не более	0.03
◆ Диапазоны измерений активности, Бк:	
■ спектрометрический канал в геометрии "Подложка 35мм на расстоянии 5 мм от детектора" при времени измерения 10000 сек	0.02 – 100
■ радиометрический канал в геометрии "Кювета 30" при времени измерения 10000 сек:	
– альфа-активность	0.02 – 100
– бета-активность	0.1 – 1000
◆ Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активности, %:	
■ спектрометрический канал в геометрии "Подложка 35мм на расстоянии 5 мм от детектора" при времени измерения 10000 сек в интервалах:	
(0,02 – 0,04) Бк	± 60
(0,04 – 0,15) Бк	± 30
(0,15 – 1,0) Бк	± 15
(1,0 – 100) Бк	± 10
■ радиометрический канал в геометрии "Кювета 30" при времени измерения 10000 сек:	
– для альфа-активности в интервалах:	
(0,02 – 0,05) Бк	± 60
(0,05 – 0,15) Бк	± 30
(0,15 – 1,0) Бк	± 20
(1,0 – 100) Бк	± 15
– для бета-активности в интервалах::	
(0,1 – 0,3) Бк	± 60
(0,3 – 1,0) Бк	± 30
(1,0 – 5,0) Бк	± 20
(5,0 – 1000) Бк	± 15
◆ Эффективность регистрации, % :	
■ спектрометрический канал (в геометрии "Подложка 35мм на расстоянии 5 мм"), не менее	30
■ радиометрический канал(в геометрии "Подложка 35 мм"):	
– альфа-излучение, не менее	30
– бета-излучение, не менее	15
◆ Время установления рабочего режима, мин, не более	30
◆ Время непрерывной работы, ч	24
◆ Питание осуществляется от сети переменного тока:	
■ напряжение, В	220 ± 20
■ частота, Гц	50 ± 1
◆ Потребляемая мощность, ВА, не более	200
◆ Масса и габаритные размеры устройств, входящих в комплекс приведены в Таблице 1.	

Таблица 1.

№№ п/п.	Обозначение	Наименование	Габаритные размеры (длина*шир.*выс.) не более, мм	Масса, не более, кг
1	БС-АРС	Спектрометрический блок	400x400x400	16
2	БР-АРС	Радиометрический блок	150x140x140	20
4	АЦП 2x1К	Плата АЦП 2-входовая	200x100x10	0.4
5	ПЭВМ	Персональная ЭВМ типа IBM PC(с монитором)	600x400x400	15
6		Принтер	450x400x200	5

- ♦ Средняя наработка на отказ, ч, не менее 4000
- ♦ Срок службы, лет, не менее 5

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА.

Знак утверждения типа наносится графически или специальным штампом на титульный лист Руководства по эксплуатации ДЦМИ.412121.003РЭ и методом сеткографии на корпуса спектрометрического блока БС-АРС и радиометрического блока БР-АРС.

КОМПЛЕКТНОСТЬ.

В комплект поставки входят изделия и эксплуатационная документация, указанные в Таблице 2.

ТАБЛИЦА 2.

№№ п/п.	Наименование	Кол-во	Вариант поставки		
			АРС-2П	АРС-2П-С	АРС-2П-Р
1	Блок спектрометрический БС-АРС ДЦМИ.412121.003.02	1	+	+	-
2	Блок радиометрический БР-АРС ДЦМИ.412121.003.03	1	+	-	+
7	Плата АЦП двухвходовая 5.036.00 ПС	1	+	+	+
8	ПЭВМ с принтером	1	+	+	+
9	Руководство по эксплуатации ДЦМИ.412121.003РЭ	1	+	+	+
10	Руководство пользователя програм- много обеспечения "АРС"	1	+	+	+
11	Свидетельство о поверке	1	+	+	+
12	Контрольная мера для альфа- излучения	1	+	+	+
13	Контрольная мера для бета- излучения	1	+		+
14	Кюветы для проб	20	+		+

ПОВЕРКА.

Поверка осуществляется в соответствии с разделом "Методика поверки" Руководства по эксплуатации ДЦМИ.412121.003РЭ, согласованным ГП "ВНИИФТРИ" 31.10.2001 г.

Основное поверочное оборудование - три источника ОСК Pu (Pu242, Pu240, Pu238), источник ОСК Po (Pb210, Bi210, Po210), насыпной образцовый источник Pu239, насыпной образцовый источника Sr90, насыпной образцовый источник Pu239+Sr90, источник Sr90 типа ОСГИ.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ.

ГОСТ 27451-87.	Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
НРБ 99	Нормы радиационной безопасности.
ОСП-99	Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений
ТУ 6240-003-40184487-00.	Комплекс альфа-спектрометрический АРС-2П. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Комплекс альфа-спектрометрический АРС-2П соответствует требованиям нормативной и технической документации.

Изготовитель: МНВП "МИРС", Россия, 141570, п. Менделеево Солнечногорского района Московской области.

Директор МНВП "МИРС"



Н.А. Волков

/Н.А.Волков/