


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ,  
Заместитель Генерального директора  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.В. Балаханов  
24 12 2005 г.

<b>Спектрометры энергии гамма-излучения полупроводниковые СЕГ-1КП-ИФТП</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений.</b>  Регистрационный № <u>31386-06</u>
--	---

Выпускаются по техническим условиям УЛКА.412131.024 ТУ.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры энергии гамма-излучения полупроводниковые СЕГ-1КП-ИФТП (далее – спектрометры) предназначены для измерения параметров, регистрации, накопления, визуализации и обработки энергетических спектров гамма-излучения.

Основные потребители и области применения спектрометров:

- **службы внешней дозиметрии, экологические службы различных министерств и ведомств, радиологические лаборатории Госсанэпиднадзора, ветеринарных и сельскохозяйственных служб** – для контроля на местности или в лабораторных условиях для определения удельной активности отобранных образцов внешней среды на содержание гамма-излучающих радионуклидов;
- **радиохимические лаборатории** – для контроля технологических процессов на различных этапах производственного цикла и готовой продукции при производстве ядерного топлива;
- **ядерно-физические центры** – для проведения исследований в различных областях фундаментальной и прикладной физики;
- **таможенные посты** – для экспертной оценки легально перевозимых радиоактивных и делящихся веществ с известным изотопным составом и для контроля за несанкционированным перемещением ядерных материалов, приборов и оборудования, содержащих ядерные материалы;
- **геолого-разведочные и горнодобывающие предприятия** – для поиска и определения запасов минерального сырья, содержащего естественные гамма-излучающие нуклиды, и для определения наличия и количества нерадиоактивных элементов радиоактивными методами.

## ОПИСАНИЕ

В основу работы спектрометров положен принцип преобразования энергии гамма-квантов в чувствительном объеме детектора полупроводникового ППД в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и обработкой многоканальным амплитудным анализатором.

Конструктивно спектрометры состоят из блока детектирования на основе детектора полупроводникового ППД, выполненного из особо чистого германия (БДЕГ-ОГК, БДЕР-Г-7К), предусилителя, амплитудно-цифрового преобразователя и спектрометрического устройства (СУ-03П СУ-05П1, SBS-65, SBS-70, SBS-75). Обработка результатов измерений, управление процессами регистрации и накопления спектров гамма-излучения обеспечиваются компьютером с соответствующим программным обеспечением. Свинцовый защитный экран обеспечивает повышение чувствительности спектрометров за счет снижения уровня внешнего гамма-фона.

Спектрометры выпускаются следующих модификаций:

- СЕГ-1КП-ИФТП-(ОГК) с блоками детектирования на основе ППД типа БДЕГ-ОГК (коаксиальные);
- СЕГ-1КП-ИФТП-(Г-7К) с блоками детектирования на основе ППД типа БДЕР-Г-7К (планарные).

#### Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 10 до плюс 35
- относительная влажность, % до 75 % при температуре  
окружающего воздуха плюс 30 °С
- атмосферное давление, ГПа до 1060

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, МэВ:	0,05 ÷ 10
2. Энергетическое разрешение спектрометра по гамма-излучению с энергией: 122 кэВ ( <sup>57</sup> Co), не более, кэВ 1332 кэВ ( <sup>60</sup> Co), не более, кэВ	1,4 3,5
3. Максимальная входная статистическая загрузка, не менее, с <sup>-1</sup>	5 × 10 <sup>5</sup>
4. Время установления рабочего режима спектрометра, не более, мин	30
5. Время непрерывной работы спектрометра, не менее, ч	24
6. Нестабильность характеристики преобразования за время непрерывной работы (временная нестабильность), не более, %	± 2
7. Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность) в диапазоне измеряемых энергий, %:	± 0,05
8. Эффективность регистрации в пике полного поглощения гамма-квантов для точечной геометрии нуклида <sup>60</sup> Co по линии с энергией 1332 кэВ на расстоянии источник-детектор 25 см, относительно сцинтилляционного детектора NaI(Tl) 3x3", %	1,5 ÷ 60
9. Пределы допускаемой основной относительной погрешности эффективности регистрации в пике полного поглощения для точечной геометрии, %	± 10
10. Пределы допускаемой дополнительной погрешности эффективности регистрации в пике полного поглощения для точечной геометрии при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 <sup>0</sup> С, %	± 0,2

11. Пределы допускаемой дополнительной погрешности эффективности регистрации в пике полного поглощения для точечной геометрии при повышенной влажности окружающего воздуха до 75% и температуре 30 °С, %	± 0,2
12. Число каналов	1024; 2048; 4096; 8192
13. Питание спектрометров осуществляется от сети переменного тока	
- напряжение, В	220 ± 22
- частота, Гц	50 ± 1
14. Потребляемая мощность, ВА, не более	20
15. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
16. Средний срок службы, лет, не менее	8
17. Габаритные размеры, мм, не более	
- БДЕГ-ОГК-3К; БДЕР-Г-7К (диаметр x высота)	370×970
- БДЕГ-ОГК-4К (длина x ширина x высота)	600×220×290
- БДЕГ-Г-7К с системой охлаждения СО-Е-2К (длина x ширина x высота)	600×220×290
- спектрометрические устройства СУ-03П (длина x ширина x высота)	375×350×85
- спектрометрические устройства СУ-05П1 (длина x ширина x высота)	260×250×130
- спектрометрические устройства SBS-65 (длина платы)	180
- спектрометрические устройства SBS-70 (длина платы)	180
- спектрометрические устройства SBS-75 (длина платы)	190
18. Масса, кг, не более	
- БДЕГ-ОГК-3К	40
- БДЕГ-ОГК-4К	16
- БДЕГ-Г-7К	40
- БДЕГ-Г-7К с системой охлаждения СО-Е-2К	16
- спектрометрические устройства СУ-03П	3
- спектрометрические устройства СУ-05П1	2
- спектрометрические устройства SBS-65	0,2
- спектрометрические устройства SBS-70	0,2
- спектрометрические устройства SBS-75	0,2

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится графически или специальным штампом на титульном листе руководства по эксплуатации (УЛКА.412131.024 РЭ) и методом сеткографии или путем наклеивания шильдика на заднюю стенку спектрометрического устройства.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1. Спектрометр энергии гамма-излучения СЕГ-1КП-ИФТП			
1.1. Детектор полупроводниковый БДЕГ-ОГК БДЕР-Г-7К	УЛКА.418257.013 УЛКА.418257.015 УЛКА.418257.002	1	В соответствии с заказом
1.2. Спектрометрическое устройство СУ-03П СУ-05П1 SBS-65 SBS-70 SBS-75	ДЦКИ.412131.005 ДЦКИ.412131.007 АБЛК.468154.421 АБЛК.468154.154 АБЛК.468154.423	1	В соответствии с заказом
1.3. Амплитудно – цифровой преобразователь	ДЦКИ.411619.004 ДЦКИ.411619.008	1	В соответствии с заказом
1.4. Предусилитель	ДЦКИ.418259.005	1	
1.5. Компьютер		1	Конфигурация определяется заказчиком.
1.6. Программное обеспечение	AnGamma (DOS)–базовое; LSRM-W2 (Win95)– профессиональное; ГАММА “BASIC” (Win95)– базовое; ГАММА “PRO” (Win95)– профессиональное.	1	Определяется заказчиком.
1.7. Свинцовый экран-защита	ДЦКИ.305179.007	1	Необходимость определяется заказчиком.
1.8. Комплект соединительных кабелей.		1	
2. Руководство по эксплуатации	УЛКА.412131.024 РЭ	1	

## ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации УЛКА.412131.024 РЭ, согласованным с ФГУП «ВНИИФТРИ» 10.11.2005 г.

Основное средство поверки: комплект эталонных мер активности - спектрометрических источников гамма-излучения ОСГИ, аттестованных в установленном порядке.

Межповерочный интервал – один год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 27451-87	Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
ГОСТ 26874-86	Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерений основных параметров.
ГОСТ Р 51350-99	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования
НРБ-99	Нормы радиационной безопасности.
ОСПОРБ – 99	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности.
ГОСТ 8.033-96	Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.
УЛКА.412131.024 ТУ	Спектрометры гамма-излучения полупроводниковые СЕГ-1КП-ИФТП. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

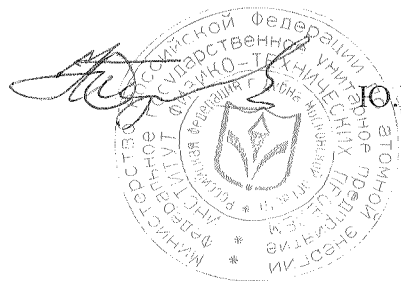
Тип спектрометров гамма-излучения полупроводниковых СЕГ-1КП-ИФТП утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель: ФГУП «Институт физико-технических проблем» Федерального агентства по атомной энергии.

Адрес: Россия, 141980, г. Дубна Московской области  
ул. Курчатова, д. 4, ГУС, а/я 39, ФГУП «ИФТП»

Тел.: 6-27-89 (секретарь) Факс: 09621-65082  
E-mail: [iftp@dubna.ru](mailto:iftp@dubna.ru)

Директор ФГУП «ИФТП»



Ю.В. Тузов