

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

"30" "07" 2019

**Спектрометры портативные СКГ-1005  
«МикроСпектр»**

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь  
Регистрационный номер № РБ 03 27 7158 19

Выпускают по КЕБР.412131.005 ТУ «Спектрометр портативный СКГ-1005 «МикроСпектр». Технические условия».

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры портативные СКГ-1005 «МикроСпектр» (далее – спектрометры) предназначены для:

- поиска, идентификации и определения активности радионуклидов источников гамма- и рентгеновского излучения при поисковых и разведывательных работах в полевых условиях, источников гамма- и рентгеновского излучения в носимых и транспортных контейнерах при проведении радиационной разведки и радиационного контроля;
- определения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения радиоактивных источников в месте расположения прибора и вклада каждого радионуклида в мощность дозы.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

### ОПИСАНИЕ

Спектрометр представляет собой переносной спектрометрический комплекс с охлаждением полупроводникового детектора из особо чистого германия (далее – ОЧГ) СКГ-1005 «МикроСпектр».

Спектрометр имеет исполнения:

- исполнение Базовое (с охлаждением детектора из ОЧГ на основе встроенного малогабаритного охладителя Стирлинга);
- исполнение 01 (на основе портативного сосуда Дьюара с жидкоазотным охлаждением и дисплеем);
- исполнение 02 (на основе портативного сосуда Дьюара с жидкоазотным охлаждением и USB интерфейсом);
- исполнение 03 (на основе встроенного малогабаритного охладителя Стирлинга).

Внутри корпуса спектрометра расположены: блок детектирования, цифровое спектрометрическое устройство МКА, система охлаждения детектора, микропроцессорное устройство управления, согласующий блок, GPS/ГЛОНАСС модуль.

Блок детектирования на основе ОЧГ предназначен для преобразования потока фотонов, испускаемых анализируемым образцом, в поток электрических сигналов.

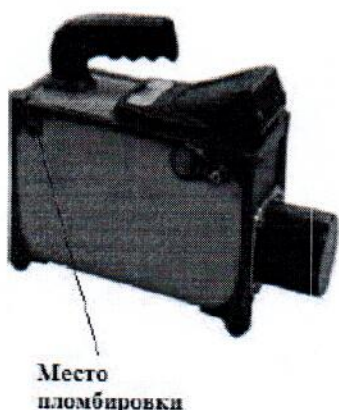


Цифровое спектрометрическое устройство предназначено для обработки полученных от блока детектирования электрических сигналов, пропорциональных энергии квантов гамма-излучения, зарегистрированных блоком детектирования, и создания спектрометрического тракта ионизирующих излучений.

Контроль и управление работой спектрометра осуществляется с ПЭВМ типа IBM-PC.

ПЭВМ должен быть оснащен программным обеспечением (далее – ПО) серии «SpectraLineGP» семейства программных продуктов «LSRM».

Внешний вид и схема пломбировки от несанкционированного доступа исполнений спектрометра представлены на рисунке 1.



в) исполнение 03



г) исполнение Базовое

Рис. 1 – Спектрометры портативные СКГ-1005 «МикроСпектр»

Оттиск поверительного клейма и пломбировка наносятся на головки винтов обеих боковых стенок спектрометра.

ПО «SpectraLineGP» предназначено для прецизионной обработки гамма-спектров и расчета активности точечных источников, источников в контейнерах и прочих геометриях.

ПО «NuclideMaster» обеспечивает формирование библиотеки радионуклидов.

В базовый комплект поставки входит ПО «SpectraLineGP». По заказу поставляется ПО «NuclideMaster».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование ПО              | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатора (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора |
|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Комплекс ПО «SpectraLineGP»  | LSRM SpectraLineGP                | 1.5.3711                                  | 4f9a39bd                                                      | CRC32 (WIN-SFV32)                            |
| Комплекс ПО «Nuclide Master» | LSRM NuclideMaster                | 2.7.427                                   | 3BE4F1F7                                                      | CRC32 (WIN-SFV32)                            |

## ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики спектрометров приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                       | Значение                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                         |
| Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения, кэВ                                                                                                                                                                                            | от 10 до 3000             |
| Относительная эффективность регистрации в геометрии точечного источника на расстоянии источник-детектор 250 мм по отношению к детектору (NaI)ТI с площадью чувствительного элемента (7,65x7,65) см, %:<br>- для исполнений Базовое, 01, 02<br>- для исполнения 03 | от 8 до 50<br>от 8 до 15  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность) в диапазоне измеряемых энергий, %, не более:<br>- для исполнений Базовое, 01, 02<br>- для исполнения 03                                                   | $\pm 0,05$<br>$\pm 0,025$ |
| Максимальная входная статистическая нагрузка от источника Co-60 при времени формирования импульса 2 мкс, имп/с                                                                                                                                                    | $1 \cdot 10^5$            |
| Максимальное число уровней квантования АЦП (разрешение спектрометрической шкалы)                                                                                                                                                                                  | 16384                     |
| Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы Co-60                                                                                                                                                                                                    | от 0,1 мкЗв/ч до 1 мЗв/ч  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности спектрометров при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы, %                                                                                                                                                | $\pm 28$                  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности спектрометров при измерении активности от $10^3$ до $10^5$ Бк от точечного источника при времени измерения 1 ч, %:<br>- для исполнения Базовое<br>- для исполнений 01, 02, 03                                       | $\pm 15$<br>$\pm 20$      |
| Энергетическое разрешение исполнения Базовое при включенном охладителе Стирлинга, эВ, не более:<br>- для энергии 121,8 кэВ (Eu-152)<br>- для энергии 1332,5 кэВ (Co-60)                                                                                           | 1000<br>2000              |
| Энергетическое разрешение исполнения 01 при наполненном сосуде Дьюара и захлажденном криостате, эВ, не более:<br>- для энергии 121,8 кэВ (Eu-152)<br>- для энергии 1332,5 кэВ (Co-60)                                                                             | 850<br>1800               |



Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Энергетическое разрешение исполнения 02 при наполненном сосуде Дьюара и захлажденном криостате, эВ, не более:<br>- для энергии 121,8 кэВ (Eu-152)<br>- для энергии 1332,5 кэВ (Co-60)                                                                                       | 650<br>1800                                              |
| Энергетическое разрешение исполнения 03 при включенном охладителе Стирлинга, эВ, не более:<br>- для энергии 121,8 кэВ (Eu-152), эВ<br>- для энергии 1332,5 кэВ (Co-60), эВ                                                                                                  | 1450<br>2150                                             |
| Продолжительность непрерывной работы в полевых условиях при условии замены аккумуляторной батареи в горячем режиме (без прекращения измерений) для исполнений Базовое, 01, 02; ч, не менее                                                                                  | 8                                                        |
| Продолжительность непрерывной работы в полевых условиях без замены аккумуляторной батареи, без прекращения измерений для исполнения 03, ч, не менее                                                                                                                         | 3                                                        |
| Питание спектрометра исполнения Базовое:<br>- напряжение питания от источника постоянного тока (встроенных литиево-ионных батарей), В<br>- напряжение питающей сети переменного тока (с адаптером 12,6 В), В<br>- частота питающей сети, Гц                                 | 12,6; 25,2<br>220±22<br>50±1                             |
| Питание спектрометра исполнения 01, 02:<br>- напряжение питания от источника постоянного тока (встроенных литиево-ионных батарей), В<br>- напряжение питающей сети переменного тока (с адаптером 12,6 В), В<br>- частота питающей сети только для зарядки аккумуляторов, Гц | 12,6<br>220±22<br>50±1                                   |
| Питание спектрометра исполнения 03:<br>- напряжение питания от источника постоянного тока (встроенных литиево-ионных батарей), В<br>- напряжение питающей сети переменного тока (с адаптером (12-17) В), В<br>- частота питающей сети, Гц                                   | 14,4<br>220±22<br>50±1                                   |
| Потребляемая мощность, Вт, не более:<br>- исполнение Базовое<br>- исполнение 01<br>- исполнение 02<br>- исполнение 03                                                                                                                                                       | 75<br>5<br>5<br>25                                       |
| Рабочие условия:<br>- температура окружающей среды, °С<br><br>- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа                                                                                                           | от минус 10 до<br>плюс 50<br>90<br>от 86,6 до 106,7      |
| Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более:<br>- исполнение Базовое<br>- исполнение 01<br>- исполнение 02<br>- исполнение 03                                                                                                                                | 419x172x345<br>154x324x217<br>270x190x195<br>374x166x279 |
| Масса, кг, не более:<br>- исполнение Базовое<br>- исполнение 01<br>- исполнение 02<br>- исполнение 03                                                                                                                                                                       | 11<br>5,6<br>2,9<br>6,9                                  |



## Окончание таблицы 2

| 1                                                                                                                                   | 2     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Время охлаждения детектора до рабочего состояния:<br>- для исполнения Базовое и 03 (после включения электромашинного охладителя), ч | 12    |
| - для исполнения 01, 02 (после заправки жидким азотом), ч, не более                                                                 | 1,5   |
| Рекомендуемое время полного охлаждения детектора, ч                                                                                 | 24    |
| Средний ресурс работы, ч, не менее                                                                                                  | 20000 |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                  | 5     |

**ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

**КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность поставки спектрометров приведена в таблице 3.

Таблица 3

| № пп | Наименование изделия                                                              | Количество | Примечание                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1    | 2                                                                                 | 3          | 4                              |
| 1    | Спектрометр портативный СКГ-1005 «МикроСпектр» исполнение Базовое КЕБР.412131.005 | 1 шт.      | Исполнение по выбору Заказчика |
| 2    | Спектрометр портативный СКГ-1005 «МикроСпектр» исполнение 01 КЕБР.412131.005-01   | 1 шт.      |                                |
| 3    | Спектрометр портативный СКГ-1005 «МикроСпектр» исполнение 02 КЕБР.412131.005-02   | 1 шт.      |                                |
| 4    | Спектрометр портативный СКГ-1005 «МикроСпектр» исполнение 03 КЕБР.412131.005-03   | 1 шт.      |                                |
| 5    | Зарядно-питающее устройство КЕБР.412131.005.04.02                                 | 1 шт.      | -                              |
| 6    | Зарядное устройство 12,6 В КЕБР.412131.005.13                                     | 1 шт.      | Для исполнения Базовое         |
| 7    | Зарядное устройство 12-17 В КЕБР.412131.005.13-03                                 | 1 шт.      | Для исполнения 03              |
| 8    | Зарядное устройство 25,2 В КЕБР.412131.005.14                                     | 1 шт.      | Для исполнения Базовое         |
| 9    | Инвертор DC/AC                                                                    | 1 шт.      | -                              |
| 10   | Кабель питания низковольтный КЕБР.412131.005.04.03                                | 1 комп.    | -                              |
| 11   | Кабель питания сетевой КЕБР.412131.005.04.04                                      | 1 комп.    | -                              |
| 12   | Комплект ЗИП КЕБР.412131.0053И                                                    | 1 комп.    | -                              |
| 13   | Аккумуляторная батарея 24 В                                                       | 1 шт.      | Для исполнения Базовое         |
| 14   | Аккумуляторная батарея 12 В                                                       | 1 шт.      |                                |
| 15   | Аккумуляторная батарея 14,4 В                                                     | 1 шт.      | Для исполнения 03              |
| 16   | Руководство по эксплуатации. Исполнение Базовое КЕБР.412131.005 РЭ                | 1 экз.     | -                              |
| 17   | Руководство по эксплуатации. Исполнение 01 КЕБР.412131.005-01 РЭ                  | 1 экз.     | Исполнение по выбору Заказчика |
| 18   | Руководство по эксплуатации. Исполнение 02 КЕБР.412131.005-02 РЭ                  | 1 экз.     |                                |
| 19   | Руководство по эксплуатации. Исполнение 03 КЕБР.412131.005-03 РЭ                  | 1 экз.     |                                |
| 20   | Паспорт КЕБР.412131.005 ПС                                                        | 1 экз.     | -                              |



## Окончание таблицы 3

| 1  | 2                                                                                                                                                               | 3      | 4                                  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------|
| 21 | Методика поверки КЕБР.412131.005 МП                                                                                                                             | 1 экз. | -                                  |
| 22 | Комплекс программного обеспечения SpectraLineGP КЕБР.412131.005 ПО                                                                                              | 1 шт.  | На CD                              |
| 23 | Комплекс программного обеспечения SpectraLineGP. Руководство пользователя КЕБР.412131.005 РП                                                                    | 1 экз. | -                                  |
| 24 | Инструкция по установке/удалению программного обеспечения SpectraLineGP                                                                                         | 1 экз. | -                                  |
| 25 | Комплекс программного обеспечения Nuclide Master. Библиотека нуклидов                                                                                           | 1 шт.  | На CD<br>поставляется по<br>заказу |
| 26 | Комплекс программного обеспечения Spectraline Handy. Измерение источников в контейнерах. Руководство пользователя                                               | 1 экз. | Поставляется по<br>заказу          |
| 27 | NuclideMasterPlus. Библиотека нуклидов, коррекция на каскадное суммирование, моделирование лабораторных геометрий методом Монте-Карло. Руководство пользователя | 1 экз. |                                    |
| 28 | Инструкция по установке/удалению программного обеспечения Nuclide Master                                                                                        | 1 экз. |                                    |
| 29 | Identify. Программа для идентификации нуклидов. Руководство пользователя                                                                                        | 1 экз. | Поставляется по<br>заказу          |
| 30 | LSRM-SPORO. Программа трехмерного моделирования сложных геометрических объектов с паспортом по СПОРО-2002. Руководство пользователя                             | 1 экз. | Поставляется по<br>заказу          |
| 31 | EFFMAKER. Программа трехмерного моделирования сложных геометрических объектов. Руководство пользователя                                                         | 1 экз. | Поставляется по<br>заказу          |
| 32 | Чемодан упаковочный КЕБР.412131.320                                                                                                                             | 1 шт.  | -                                  |
| 33 | Упаковка транспортная КЕБР.412131.340                                                                                                                           | 1 шт.  | -                                  |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Спектрометры портативные СКГ-1005 «МикроСпектр» соответствуют требованиям КЕБР.412131.005 ТУ.

Поверку для Республики Беларусь проводить по СТБ 8067-2017 для  $\gamma$ -спектрометрии и по СТБ 8065-2016 для  $\gamma$ -дозиметрии.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

Общество с ограниченной ответственностью «Внедрение научных исследований и инжиниринг «Спектр» (ООО «ВНИИ «Спектр»)

Адрес: Российская Федерация, 124498, г. Москва, г. Зеленоград, пр. Георгиевский, д. 6

Тел.: (499) 0710-87-22

Факс: (499) 0710-87-22

Email: [info@vniispectre.ru](mailto:info@vniispectre.ru)



## ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина (ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»)

Адрес: Российская Федерация, 456770, г. Снежинск, Челябинская обл., ул. Васильева, д. 13, а/я 245

Тел.: (35146) 5-59-70

Факс: (35146) 5-59-70

Email: [omit@vniitf.ru](mailto:omit@vniitf.ru)

Начальник научно-исследовательского отдела  
законодательной и теоретической метрологии,  
научно-технических программ

М.В. Шабанов

*for Ximl*

