

Вр. и. о. Зам. Ген. директора ГП "ВНИИФТРИ"



Д.Р.Васильев

19" 06 1997г

<p><b>СПЕКТРОМЕТРЫ ЭНЕРГИИ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ ПОРТАТИВНЫЕ</b></p> <p><b>"ГАММА-1С/НВ1"</b></p>	<p><b>Внесен в Государственный реестр средств измерений.</b></p> <p>Регистрационный № <u>16367-97</u></p> <p>Взамен № _____</p>
--	---

Выпускаются по техническим условиям ДЦКИ.412131.004 ТУ.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

**СПЕКТРОМЕТР** предназначен для измерения энергетического распределения гамма-квантов. **СПЕКТРОМЕТР** применяется для идентификации и определения активности перемещаемых через таможенные посты *России* радиоактивных материалов, а также для проведения качественного и количественного анализа объектов окружающей среды на содержание гамма-излучающих радионуклидов.

Основные области применения спектрометров:

- *таможенные посты* - для контроля легально перевозимых радиоактивных и делящихся веществ (*РДВ*) с известным изотопным составом или контроль нелегально перевозимых *РДВ* с неизвестным изотопным составом в т.ч. и без вскрытия транспортной и охранной тары;
- *радиохимические лаборатории* - для контроля технологических процессов;
- *лаборатории служб внешней дозиметрии, экологические службы различных министерств и ведомств, радиологические лаборатории госсанэпиднадзора, ветеринарных и сельскохозяйственных служб* - для контроля разнообразных проб внешней Среды на содержание гамма-излучающих радионуклидов;
- *ядерно-физические центры* - для проведения исследований в различных областях фундаментальной и прикладной физики.

### ОПИСАНИЕ

В основу работы **СПЕКТРОМЕТРА** положен принцип преобразования энергии гамма-квантов в чувствительном объеме сцинтилляционного детектора в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и анализом многоканальным амплитудным анализатором.

**СПЕКТРОМЕТР** позволяет проводить селективное и высокочувствительное измерение спектров гамма-излучения в широком энергетическом диапазоне.

**СПЕКТРОМЕТР** предназначен для эксплуатации в лабораторных и полевых условиях.

Условия эксплуатации **СПЕКТРОМЕТРА** соответствуют группе *B2a* ГОСТ 27451-87 с расширением диапазона в сторону низких температур до минус 25°C, относительной влажности до 95% при температуре окружающего воздуха 35°C. По устойчивости к воздействию вибрации **СПЕКТРОМЕТРЫ** соответствуют группе исполнения *L3* ГОСТ 27451-87.

- Спектрометр включает в себя следующие устройства:
- Блок детектирования сцинтилляционный "БДС-Г1".
  - Анализатор многоканальный амплитудный "АИ-8К/НВ".
  - Сетевой адаптер.
  - Портативный компьютер типа NoteBook.
  - Малогабаритный принтер.

Функциональная схема СПЕКТРОМЕТРА представлена на рис.1

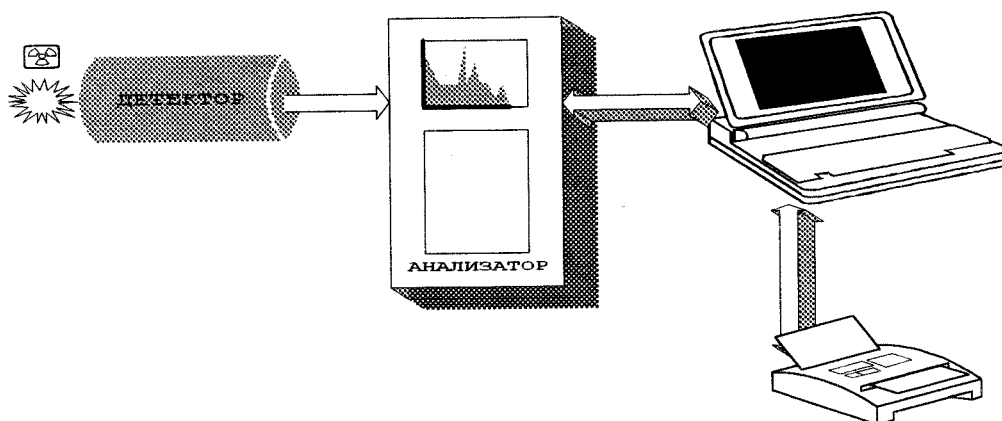


рис.1

Гамма-кванты регистрируются в чувствительном объеме блока детектирования (кристалл  $Na(J)$  для ГАММА-1С/НВ1) и преобразуются в электрический сигнал - импульс напряжения с амплитудой пропорциональной энергии зарегистрированного гамма-кванта.

С выхода блока детектирования сигнал поступает на вход АНАЛИЗАТОРА, в котором происходит измерение его амплитуды и регистрация в памяти АНАЛИЗАТОРА, работающей в инкрементном режиме. АНАЛИЗАТОР имеет встроенный графический дисплей на основе жидкокристаллической панели (ИЖК) и мембранную клавиатуру, что позволяет управлять режимами работы АНАЛИЗАТОРА и отображать графическую (спектр) и символьную информацию на экране ИЖК.

Встроенный в АНАЛИЗАТОР процессор по "защитой" в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) программе управляет процессами накопления, визуализации, обработки и обмена информацией. Накопленные в АНАЛИЗАТОРЕ спектры передаются по последовательному каналу в компьютер для последующей сложной обработки, получения конечных результатов анализа и выдачи их на принтер или сохранения на гибком и жестком магнитных дисках.

Особенностью СПЕКТРОМЕТРА является конструктивное исполнение АНАЛИЗАТОРА и сцинтилляционного ДЕТЕКТОРА. Корпус АНАЛИЗАТОРА выполнен из ударопрочной пластмассы, обеспечивает пылевлагозащиту содержащейся внутри электроники. Использование комплектующих с расширенным температурным диапазоном эксплуатации позволяет работать со СПЕКТРОМЕТРОМ в диапазоне температур от минус 25 до + 50 °С, т.е. осуществлять измерения спектров и предварительный их анализ в полевых условиях, на которые не рассчитаны стандартные компьютеры, а дальнейшую обработку выполнять в нормальных лабораторных условиях. Сцинтилляционный детектор имеет встроенный пассивный термостат, обеспечивающий плавное изменение температуры внутри, в том числе и кристалла  $Na(J)$ , который не выдерживает резких скачков температуры. Встроенная в блок детектирования система стабилизации обеспечивает его стабильную работу в широком диапазоне температур.

СПЕКТРОМЕТР является мобильным прибором, благодаря возможности работать от встроенных аккумуляторных батарей. Встроенные аккумуляторы имеют следующие устройства:

- АНАЛИЗАТОР "АИ-8К/НВ", питающий и блок детектирования;
- КОМПЬЮТЕР NOTEBOOK И ПРИНТЕР.

Кроме аккумуляторов все эти устройства имеют свои сетевые блоки питания, выполняющие одновременно и функцию зарядного устройства.

## Основные технические характеристики

Диапазон регистрируемых спектрометром энергий	(50 ÷ 3000) кэВ
Закон преобразования - линейный. Допускаемая <sup>относительная</sup> основная погрешность преобразования спектрометра (интегральная нелинейность) в диапазоне измеряемых энергий, в пределах	± 1 %
Температурная нестабильность характеристики преобразования спектрометра, не более	0.1 %/°C
Относительное энергетическое разрешение спектрометра по линии гамма-излучения с энергией 661.66 кэВ ( <sup>137</sup> Cs), не более	8 %
Минимальная измеряемая активность (МИА), при уровне внешнего гамма-фона не более 16 мкр/ч, за время измерения 1 час, по линии 661,66кэВ( <sup>137</sup> Cs), не более	8 Бк
Погрешность измерения активности для: - точечной геометрии	±20%
- неточечной геометрии	±30%
Максимальная входная статистическая загрузка спектрометра, не менее	50 000 имп/с
Время непрерывной работы спектрометра:	
• при питании от сети ~220В, не менее	24 час
• при питании от встроенных аккумуляторов	4 часа
Время установления рабочего режима спектрометра, не более	30 мин.
Временная нестабильность спектрометра за время непрерывной работы, не более	1 %
Эффективность регистрации в пике полного поглощения <sup>137</sup> Cs на расстоянии 5 см от поверхности крышки детектора, не менее	1%
Погрешность определения эффективности регистрации	±10%
Число каналов спектрометра	1024
Емкость канала	16777215
Спектрометр имеет следующие функциональные возможности:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• режим работы с автономным питанием (аккумуляторы) в течение 4 часов;</li> <li>• возможность автономного накопления спектра при отключенном компьютере;</li> <li>• встроенную систему стабилизации усиления по реперному пику светодиода;</li> <li>• измерение спектров с экспозициями по "живому" и "реальному" времени;</li> <li>• калибровки по энергии, по форме пика и по эффективности;</li> <li>• визуализацию спектров и результатов обработки; автоматический режим накопления и обработки спектров, включая идентификацию радионуклидов; сохранение спектров и результатов их обработки на гибком и жестком дисках, либо вывод на принтер;</li> <li>• возможность совмещения процесса накопления спектра и использования ПЭВМ для других целей.</li> </ul>	
Габаритные размеры и масса основных устройств спектрометра:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализатора "АИ-8К/НВ" - (160×250×60)мм, 1,5 кг;</li> <li>• блока детектирования "БДС-Г" - ( 90×90×310)мм, 1,5 кг.</li> </ul>	
Питание спектрометра осуществляется от сети напряжением ~220 В, частотой (50±1)Гц и(или) встроенного аккумулятора.	
Средняя наработка до отказа спектрометра, не менее	4000 часов
Срок службы, не менее	12 лет

# ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится графически или специальным штампом на титульном листе ПАСПОРТА на СПЕКТРОМЕТР и методом сеткографии на корпусе сцинтилляционного блока детектирования гамма излучения БДС-Г1.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки СПЕКТРОМЕТРА входят анализатор многоканальный амплитудный "АИ-8К/ВВ", блок детектирования сцинтилляционный "БДС-Г1", компьютер типа *NoteBook* с принтером, ПАСПОРТ и ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ на СПЕКТРОМЕТР.

## ПОВЕРКА

Поверка спектрометров осуществляется в соответствии с МЕТОДИКОЙ ПОВЕРКИ, изложенной в "ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ" на спектрометр "ГАММА-1С/ВВ1". Основное оборудование для поверки - комплект ОСГИ, СОСГИ-М, ОИСН. Межповерочный интервал - 12 месяцев

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ДЦКИ.412131.004 ТУ	Портативный спектрометр энергии гамма-излучения сцинтилляционный "ГАММА-1С/ВВ1". Технические условия.
ГОСТ 27451-87	Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
ГОСТ 26874-86	Спектрометры энергий ионизирующих излучений.
НРБ-96	Методы измерений основных параметров
ОСП 72/80	Нормы радиационной безопасности Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПЕКТРОМЕТР ЭНЕРГИИ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ ПОРТАТИВНЫЙ "ГАММА-1С/ВВ1" соответствуют требованиям НТД.

Изготовитель: НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР "АСПЕКТ",  
Россия, 141980, г.Дубна Московской области, ул.Векслера д.6

Директор НПЦ "АСПЕКТ"

Недачин Ю.К.

