

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» июня 2024 г. № 1477

Регистрационный № 16367-10

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры энергии гамма-излучения сцинтилляционные портативные «ГАММА-1С/NB1», «ГАММА-1С/NB1-01», «ГАММА-1С/NB1-02»

Назначение средства измерений

Спектрометры энергии гамма-излучения сцинтилляционные портативные «ГАММА-1С/NB1», «ГАММА-1С/NB1-01», «ГАММА-1С/NB1-02» (далее – спектрометры) предназначены для измерения в лабораторных и полевых условиях энергетического распределения гамма-квантов и применяются для идентификации и определения активности радиоактивных материалов.

Описание средства измерений

В основу работы спектрометров положен принцип преобразования энергии гамма-квантов в чувствительном объеме сцинтилляционного детектора в электрические импульсы пропорциональной амплитуды.

В состав спектрометров входят:

«ГАММА-1С/NB1» – блок детектирования гамма-излучения сцинтилляционный БДС-Г5 и анализатор АИ-8К/NB;

«ГАММА-1С/NB1-01» – устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-40x40-RS или УДС-ГЦА-40x40-RS-BT1;

«ГАММА-1С/NB1-02» – устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-В380-38x38-RS или УДС-ГЦА-В380-38x38-RS-BT1.

Устройства детектирования гамма-излучения предназначены для регистрации гамма-излучения и накопления зарегистрированной информации в виде статистических распределений по энергии (спектров) и их передачи в компьютер для дальнейшей обработки.

Для периодической проверки правильности функционирования спектрометра и выполнения его энергетической калибровки используется калибровочный источник.

Коллиматор для устройств детектирования обеспечивает повышение чувствительности спектрометра за счет снижения уровня внешнего гамма-фона.

Для обеспечения питания от сети 220 В, 50 Гц, применяют адаптер сетевой, который одновременно служит зарядным устройством для аккумуляторных батарей.

Используемый компьютер принадлежит к классу промышленных носящих персональных компьютеров и предназначен для эксплуатации в качестве носящего индивидуального средства сбора, обработки и отображения информации в полевых условиях: повышенная влажность воздуха, статическая и динамическая пыль, пониженная и повышенная температура.

Рабочее программное обеспечение предназначено для управления, визуализации, накопления и обработки спектрометрической информации (гамма-спектров), идентификации и расчета активности гамма-излучающих радионуклидов.

Для обеспечения удобства эксплуатации спектрометра в полевых условиях применяется кронштейн, на который устанавливается устройство или блок детектирования с помощью специального захвата.

Для размещения устройств спектрометра и их защиты при транспортировании применяется водонепроницаемый укладочный чемодан (кейс), оснащенный автоматическим атмосферным клапаном.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на маркировочную табличку на поверхности корпуса компьютера в формате XXXX-XX, где первые четыре цифры – порядковый номер, а две последние цифры – год изготовления. Пломбирование производится методом наклеивания гарантийного стикера в основании устройства или блока детектирования.

Внешний вид спектрометров и место опломбирования приведены на рисунке 1.

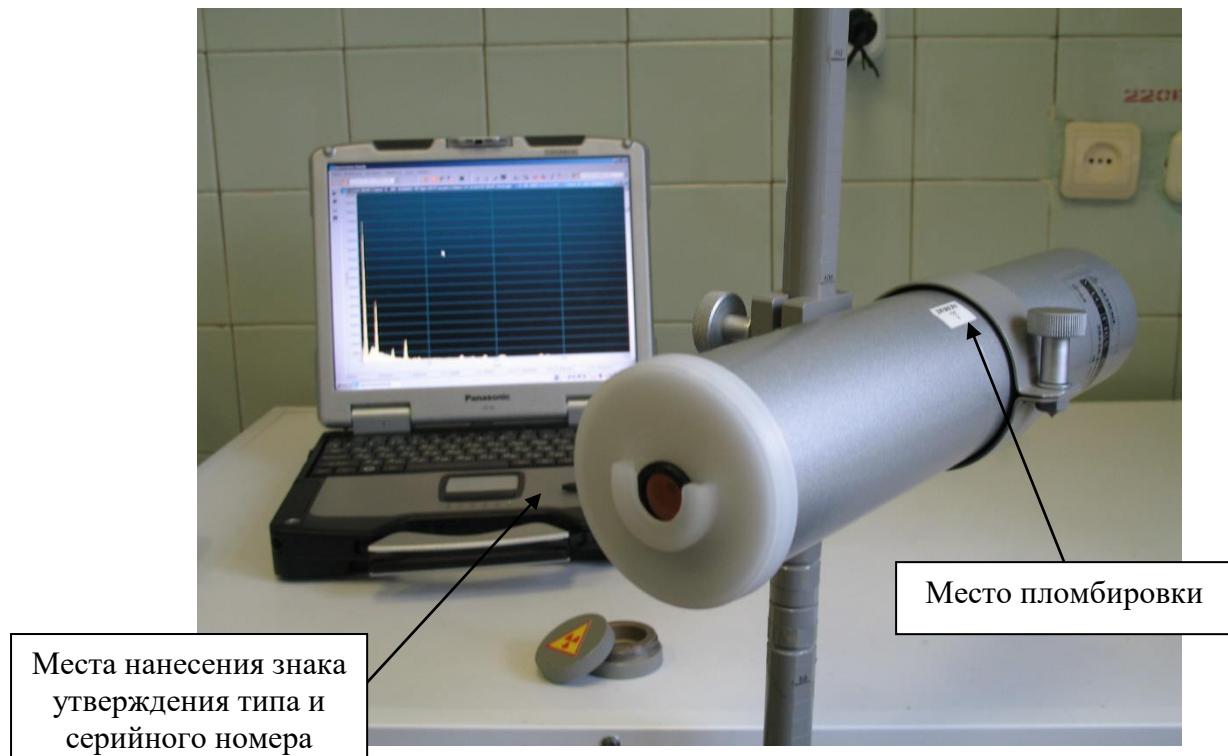


Рисунок 1 – Общий вид спектрометра

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LSRMCustoms SpectraLineHandy
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.4 1.5.3311
Цифровой идентификатор ПО	не определён 69a5e72c
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

При комплектации ПО с номером версии выше указанного в таблице 1 в сопроводительной документации должны быть указаны идентификационные данные ПО для последующего метрологического обслуживания.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, МэВ	от 0,05 до 3,0
Относительное энергетическое разрешение спектрометров по линии гамма-излучения с энергией 662 кэВ (^{137}Cs), %, не более - «ГАММА-1С/NB1» - «ГАММА-1С/NB1-01» - «ГАММА-1С/NB1-02»	8,0 8,0 3,5
Абсолютная эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 662 кэВ (^{137}Cs) в пике полного поглощения, на расстоянии источнико-детектор 25 см, $10^{-2} \text{Бк}^{-1}\text{с}^{-1}$, не менее - «ГАММА-1С/NB1» - «ГАММА-1С/NB1-01» - «ГАММА-1С/NB1-02»	0,02 0,03 0,035
Пределы допускаемой относительной погрешности абсолютной эффективности регистрации, % - «ГАММА-1С/NB1» - «ГАММА-1С/NB1-01» - «ГАММА-1С/NB1-02»	± 10
Закон преобразования — линейный	
Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность — ИНЛ) в диапазоне измеряемых энергий, %	± 1
Максимальная входная статистическая загрузка спектрометров, с^{-1} , не ме- нее ¹⁾ - «ГАММА-1С/NB1» - «ГАММА-1С/NB1-01» - «ГАММА-1С/NB1-02»	$5 \cdot 10^4$ $1,5 \cdot 10^5$ $2,5 \cdot 10^5$
Диапазон измерений активности для радионуклида ^{137}Cs , Бк ²⁾	от 8 до 10^5
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности изме- рений активности ($P=0,95$) в пределах диапазона, %	$\pm(10 - 50)$
Диапазон измерений мощности дозы (МАЭД) гамма-излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения, %	± 20

Примечания:

¹⁾ При максимальной входной статистической загрузке значение относительного изменения разре-
шения не превышает 15% и относительное смещение пика не более 1%

²⁾ Нижний предел диапазона измеряемой активности (т.е. минимальная измеряемая активность) дан
для времени измерения 1 ч, при использовании коллиматора и точечной геометрии измерения.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Время непрерывной работы, ч, не менее:	
- от аккумулятора ¹⁾	8
- от однофазной сети переменного тока	24
Электропитание спектрометра осуществляется:	
- от блока автономного питания, В	12
- от сети переменного тока (частотой 50 ⁺¹ - ₁ Гц), В	220 ⁺²² ₋₃₃
Потребляемая спектрометром мощность при номинальном напряжении питания (без учета мощности, потребляемой компьютером), В·А, не более ²⁾	15
Потребляемая спектрометром мощность при заряде аккумуляторов, В·А, не более	30
Дополнительная нестабильность характеристики преобразования при отклонении напряжения питания до верхнего и нижнего предельных значений (нестабильность по питанию), %, не более	1
Число каналов, не менее	1024
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	4 000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +50
- предельное значение относительной влажности при температуре окружающего воздуха +35 °С, %	95

¹⁾ Тип и параметры аккумуляторных батарей приведены в документации на устройства детектирования, компьютер портативный, входящие в состав спектрометра.

Таблица 4 – Габаритные размеры и масса составных частей спектрометров

Наименование	Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	Масса, кг, не более
Анализатор многоканальный амплитудный АИ-8К/NB	160×250×60	1,5
Адаптер сетевой	80×160×70	0,5
Кабель интерфейсный RS-232	длина 1,5 м	-
Блок детектирования гамма-излучения сцинтилляционный БДС-Г5	Ø80×300	1,5
Устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-40x40-RS	Ø79×376	1,4
Устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-40x40-RS-BT1	Ø79×376	1,4
Устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-В380-38x38-RS	Ø79×376	1,6
Устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-В380-38x38-RS-BT1	Ø79×376	1,6

Наименование	Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	Масса, кг, не более
Кронштейн	высота 1,3 м	2
Держатель источника	Ø84×19	0,1
Коллиматор БДС-Г-5	246×126×200	12
Коллиматор УДС-ГЦА	251×146×215	16
Контейнер для источников	Ø50×21	0,3
Кейс желтый «PELI»	460×360×150	1
Компьютер портативный типа: NoteBook	302×285×70	3,8

Примечание - Масса и габаритные размеры компьютера NoteBook указаны ориентировочно и могут отличаться на (10-20) % в зависимости от конкретной модели, выбранной заказчиком. Модель определяется заказчиком на этапе оформления договора (контракта) на поставку спектрометра.

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку на корпусе анализатора многоканального амплитудного АИ-8К/NB (для «ГАММА-1С/NB1») или на поверхности корпуса компьютера (для остальных исполнений) методом сетографии и на титульные листы руководств по эксплуатации и паспортов графически или специальным штемпелем.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки спектрометра «ГАММА-1С/NB1» входят устройства, изделия и эксплуатационная документация, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность спектрометра «ГАММА-1С/NB1»

Обозначение	Наименование	Коли-чество	Приме-чание
ДЦКИ.412131.004	Спектрометр энергии гамма-излучения сцинтилляционный портативный «ГАММА-1С/NB1» в составе:	1	
ДЦКИ.411168.001	Анализатор многоканальный амплитудный АИ-8К/NB (с комплектом аккумуляторов)	1	
ДЦКИ.436234.001	Адаптер сетевой	1	
ДЦКИ.685621.011	Кабель интерфейсный RS-232	1	
ДЦКИ.418223.005	Блок детектирования гамма-излучения сцинтилляционный БДС-Г5	1	
ДЦКИ.412154.001	Коллиматор в сборе	1	
ДЦКИ.301422.005	Кронштейн БДС-Г5	1	
ДЦКИ.711643.001	Держатель источника	1	
ДЦКИ.323365.002	Контейнер для источников		
	Калибровочный источник радионуклида (типа ОСГИ) ТУ 017.0021-89: Th-228 А < МЗА (приложение П-4 НРБ-99) Eu-152 А < МЗА (приложение П-4 НРБ-99)	1 1	1)
	Компьютер портативный типа NoteBook в комплекте с сопроводительной документацией	1	2)
	ПО LSRMCustoms	1	3)

Обозначение	Наименование	Коли-чество	Приме-чание
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ДЦКИ.412131.004 ВЭ	1	
ДЦКИ.412131.004 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1	
	Чемодан	1	
ДЦКИ.412915.001	Упаковка	1	
	Принтер в комплекте с сопроводительной документацией	1	4)
	Рулетка (3м)	1	

Примечания:

- 1) Поставка калибровочных источников Торий-228 и Европий-152 (ТУ 017.0021-89) производится только на территории Российской Федерации.
- 2) Используемый компьютер принадлежит к классу промышленных носимых персональных компьютеров. На этапе оформления договора (контракта) на поставку спектрометра заказчик имеет право изменить конфигурации компьютера или заменить его тип на другой аналогичный, без ухудшения технических характеристик.
- 3) Программное обеспечение устанавливается на жесткий диск компьютера. Инсталляционная копия поставляется на CD-диске.
- 4) Принтер и рулетка в основной комплект поставки не входят. Их поставка производится по требованию Заказчика.

В комплект поставки спектрометра «ГАММА-1С/NB1-01» входят устройства, изделия и эксплуатационная документация, указанные в таблице 6

Таблица 6 – Комплектность спектрометра «ГАММА-1С/NB1-01»

Обозначение	Наименование	Коли-чество	Приме-чание
ДЦКИ.412131.004	Спектрометр энергии гамма-излучения сцинтилляционный портативный «ГАММА-1С/NB1-01» в составе:	1	
ДЦКИ.418223.071	Устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-40x40-RS	1	1)
ДЦКИ.418223.071-01	Устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-40x40-RS-BT1		
	Компьютер портативный типа NoteBook в комплекте с сопроводительной документацией	1	2)
ДЦКИ.412154.002	Коллиматор в сборе	1	
ДЦКИ.301422.005	Кронштейн	1	
ДЦКИ.711643.001	Держатель источника	1	
ДЦКИ.323365.002	Контейнер для источников		
	Калибровочный источник радионуклида (типа ОСГИ) ТУ 017.0021-89: Th-228 А < МЗА (приложение 4 НРБ-99/2009) Eu-152 А < МЗА (приложение 4 НРБ-99/2009)	1 1	3)
	Программное обеспечение SpectraLineHandy	1	4)

Обозначение	Наименование	Коли-чество	Приме-чание
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ДЦКИ.412131.004 ВЭ	1	
ДЦКИ.412131.004 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1	
	Кейс желтый «PELI»	1	
ДЦКИ.412915.001	Упаковка	1	
	Принтер в комплекте с сопроводительной документацией	1	5)
	Рулетка (3м)	1	

Примечания:

- 1) Выбирается одно из устройств детектирования, в зависимости от используемого интерфейса: УДС-ГЦА-40x40-RS — интерфейс RS-232/485; УДС-ГЦА-40x40-RS-BT1 — интерфейс RS-232/485, Bluetooth.
- 2) Используемый компьютер принадлежит к классу промышленных ноутбуков персональных компьютеров. На этапе оформления договора (контракта) на поставку спектрометра заказчик имеет право изменить конфигурации компьютера или заменить его тип на другой аналогичный, без ухудшения технических характеристик.
- 3) Поставка калибровочных источников Торий-228 и Европий-152 (ТУ 017.0021-89) производится только на территории Российской Федерации.
- 4) Программное обеспечение устанавливается на жесткий диск компьютера. Инсталляционная копия поставляется на CD-диске.
- 5) Принтер и рулетка в основной комплект поставки не входят. Их поставка производится по требованию Заказчика.

В комплект поставки спектрометра «ГАММА-1С/NB1-02» входят устройства, изделия и эксплуатационная документация, указанные в таблице 7

Таблица 7 – Комплектность спектрометра «ГАММА-1С/NB1-02»

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ДЦКИ.412131.004	Спектрометр энергии гамма-излучения сцинтиляционный портативный «ГАММА-1С/NB1-02» в составе:	1	
ДЦКИ.418223.064	Устройство детектирования гамма-излучения сцинтиляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-В380-38x38-RS	1	1)
ДЦКИ.418223.064-01	Устройство детектирования гамма-излучения сцинтиляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-В380-38x38-RS-BT1		
	Компьютер портативный типа NoteBook в комплекте с сопроводительной документацией	1	2)
ДЦКИ.412154.002	Коллиматор в сборе	1	
ДЦКИ.301422.005	Кронштейн	1	
ДЦКИ.711643.001	Держатель источника	1	
ДЦКИ.323365.002	Контейнер для источников		
	Калибровочный источник радионуклида (типа ОСГИ) ТУ 017.0021-89: Th-228 А < МЗА (приложение 4 НРБ-99/2009) Eu-152 А < МЗА (приложение 4 НРБ-99/2009)	1 1	3)
	Программное обеспечение SpectraLineHandy	1	4)
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ДЦКИ.412131.004 ВЭ	1	
ДЦКИ.412131.004 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1	
	Кейс желтый «PELI»	1	
ДЦКИ.412915.001	Упаковка	1	
	Принтер в комплекте с сопроводительной документацией	1	5)
	Рулетка (3м)	1	

Примечания:

- 1) Выбирается одно из устройств детектирования, в зависимости от используемого интерфейса: УДС-ГЦА-В380-38x38-RS — интерфейс RS-232/485; УДС-ГЦА-В380-38x38-RS-BT1 — интерфейс RS-232/485, Bluetooth.
- 2) Используемый компьютер принадлежит к классу промышленных ноутбуков персональных компьютеров. На этапе оформления договора (контракта) на поставку спектрометра заказчик имеет право изменить конфигурации компьютера или заменить его тип на другой аналогичный, без ухудшения технических характеристик.
- 3) Поставка калибровочных источников Торий-228 и Европий-152 (ТУ 017.0021-89) производится только на территории Российской Федерации.
- 4) Программное обеспечение устанавливается на жесткий диск компьютера. Инсталляционная копия поставляется на CD-диске.
- 5) Принтер и рулетка в основной комплект поставки не входят. Их поставка производится по требованию Заказчика.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 3 «Использование спектрометра» руководств по эксплуатации ДЦКИ.412131.004РЭ, ДЦКИ.412131.004-01РЭ, ДЦКИ.412131.004-02РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия;

ГОСТ 26874-86 Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров;

ГОСТ 8.033-2023 Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) Нормы радиационной безопасности;

СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010) Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности;

ДЦКИ.412131.004 ТУ Спектрометры энергии гамма-излучения сцинтилляционные портативные ГАММА-1С/NB1. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «АСПЕКТ»
им. Ю.К.Недачина» (АО «НПЦ «АСПЕКТ»)

ИНН 5010002623

Юридический адрес: 141980, Московская обл., г.о. Дубна, г. Дубна ул. Сахарова А. Д., д. 8

Телефон (факс): (49621) 6-52-72 (6-51-08)

E-mail: aspect@dubna.ru

Web-страница: <http://www.aspect.dubna.ru>

Изготовители

Акционерное общество «Научно-производственный центр «АСПЕКТ»
им. Ю.К. Недачина» (АО «НПЦ «АСПЕКТ»)

ИНН 5010002623

Юридический адрес: 141980, Московская обл., г.о. Дубна, г. Дубна ул. Сахарова А. Д., д. 8

Адреса мест осуществления деятельности:

141980, Московская обл., г.о. Дубна, г. Дубна ул. Сахарова А. Д., д. 8;

141980, Московская обл., г.о. Дубна, г. Дубна ул. Сахарова А. Д., д. 6., стр.3;

141980, Московская обл., г.о. Дубна, г. Дубна ул. Сахарова А. Д., д. 6., стр.5

Телефон (факс): (49621) 6-52-72 (6-51-08)

E-mail: aspect@dubna.ru

Web-страница: <http://www.aspect.dubna.ru>

Акционерное общество «Институт физико-технических проблем» (АО «ИФТП»)

ИНН 5010036527

Юридический адрес: 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Курчатова И.В., д. 4

Адрес места осуществления деятельности: 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Курчатова И.В., д. 4

Телефон (факс): (49621) 6-66-45 (6-50-82)

E-mail: iftp@dubna.ru

Web-страница: <https://iftp.ru/>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., р-н Солнечногорский, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 24

Телефон: +7 (495) 546-45-00

Факс: +7 (495) 546-45-01

Web-сайт: <http://www.rostest.ru/>

E-mail: info.mdl@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083–2014.