

- система охлаждения ОЧГ детектора с электрическим холодильником;
- счетчик Гейгера-Мюллера;
- детектор нейтронного излучения (только в модели F5000N);
- цифровой многоканальный (МКА) анализатор;
- модуль интерфейсов WLAN/LAN;
- два Li-Ion аккумулятора.

Для запуска, охлаждения и работы спектрометра от сети 220 В, а также для зарядки аккумуляторов служит блок питания от сети переменного тока.

Спектрометр Falcon 5000 оснащен встроенным широкополосным ОЧГ детектором высокого разрешения. Охлаждается детектор электрическим холодильником на импульсных трубках.

Принцип действия спектрометра Falcon 5000 основан на преобразовании энергии гамма-квантов, зарегистрированных блоком детектирования, в цифровой код и накопление его в виде спектра, представляющего собой распределение числа гамма-квантов по их энергии. Спектрометр обеспечивает цифровую технологию обработки сигнала и, как следствие, высокую стабильность формы и положения пика при изменении температуры и скорости счета. Полученный спектр накапливается в памяти анализатора и может обрабатываться в режиме реального времени с помощью программного обеспечения спектрометра.

Для определения мощности дозы гамма-излучения используется счетчик Гейгера-Мюллера.

Спектрометр имеет два режима работы - упрощенный и стандартный. В упрощенном режиме доступны только функции поиска и идентификации гамма-излучающих радионуклидов, в стандартном - все функции прибора:

- *Поиск* - поиск источников или направления на них по интенсивности излучения. В качестве параметра поиска может быть использована скорость счета импульсов с внешних блоков детектирования гамма- и нейтронного излучения и мощность дозы гамма-излучения.
- *Нуклиды* - функция вывода результатов обработки спектра по текущей последовательности (способу) анализа и отображения результатов на дисплее. Отчеты выводятся в виде таблиц, которые могут содержать результаты идентификации нуклидов и результаты расчета активности и мощности дозы.
- *Доза* - индикация мощности дозы и накопленной дозы гамма-излучения, которое постоянно выполняется в фоновом режиме. Обеспечивает отображение мгновенной мощности дозы и дозы измеренной на данный момент. Кроме того, имеется возможность вывести накопленную дозу, дозу, полученную за определенное время, а также входную скорость счета или среднюю энергию спектра.

- *Спектр* - функция управления набором и анализом спектров, визуализации набора и просмотра спектра, а также калибровки по энергии и эффективности регистрации, настройки параметров спектрометрического тракта и выбора последовательности анализа.

Для управления используется входящий в комплект поставки планшетный ПК с программным обеспечением Genie 2000 S513C. Возможно также использования любого ПК, работающего под управлением операционной системы Windows-XP или Windows-Vista и имеющего необходимые интерфейсы. Связь с прибором может осуществляться как по проводной линии (Ethernet), так и по беспроводному каналу (Wi-Fi).

Для более детального анализа набранного спектра могут быть использованы все обрабатывающие модули программного пакета Genie 2000. Эта возможность позволяет решать широкий круг задач прикладной гамма-спектрометрии.

Спектрометр Falcon 5000 может быть снабжен аппаратным обеспечением для глобального позиционирования (GPS). Координаты GPS фиксируются в конце каждого сбора данных и сохраняются в файле спектра.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения
<i>Спектрометрический режим</i>	
Диапазон регистрируемых энергий фотонов, кэВ	от 20 до 3000
Предел относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %	не более 0,07
Энергетическое разрешение, кэВ	не более 1,2 (на линии 122 кэВ) не более 2,2(на линии 1332 кэВ)
Относительная эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (Co-60) в пике полного поглощения, %	не менее 15
Максимальная входная статистическая загрузка, с ⁻¹	не менее 1,0·10 ⁵
Время установления рабочего режима, мин	не более 10 (без учета времени охлаждения детектора)
Нестабильность энергетической характеристики за 8 часов непрерывной работы, %	не более 0,05

Наименование характеристики	Значения
Температурная нестабильность, %/°C	не более 0,015 (при изменении температуры от минус 20 до +50 °C)
Индикация мощности дозы	
Верхняя граница диапазона индикации мощности амбиентного эквивалента дозы (мощности амбиентной дозы) гамма-излучения, \dot{H}^* (10), мкЗв/ч	$3 \cdot 10^5$
Индикация нейтронного излучения (только модель F5000N)	
Чувствительность нейтронного детектора к излучению источника быстрых нейтронов ^{252}Cf без замедлителя, %	не менее 1
Общие параметры	
Время работы от встроенных аккумуляторов, ч ²⁾	не менее 2 (от одного аккумулятора); не менее 4 (от двух аккумуляторов). Возможна замена аккумуляторов без выключения прибора.
Время охлаждения детектора, ч	не более 4 (при 25 °C)
Время заряда аккумуляторов, ч ²⁾	не более 3,5
Рабочие условия эксплуатации: ²⁾ температура окружающего воздуха, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность воздуха %	от минус 20 до +50 от 84 до 106,7 до 80 при 35 °C
Питание прибора ²⁾ от встроенной батареи напряжением, В от бортовой сети автомобиля напряжением, В ³⁾ от внешнего источника напряжением, В от сети переменного тока – напряжением, В – частотой, Гц потребляемая мощность, ВА	18,5 от 9 до 18 24±0,5 от 85 до 264 от 47 до 63 не более 333
Габаритные размеры, мм – базовый блок длина ширина высота – планшетный компьютер ⁴⁾ длина ширина высота	 450 170 430 285 210 40,1
Масса, кг – базовый блок – планшетный компьютер ⁴⁾	15,2 (с аккумуляторами, без детектора нейтронного излучения) 2,0

Примечания.

¹⁾Относительная эффективность детектора приведена для измерения точечного источника в штатной геометрии (на оси симметрии детектора, на расстоянии 250 мм от торцевой поверхности криостата).

²⁾Приведены характеристики для базового блока прибора.

³⁾ При использовании блока питания модели F5000DCPS, поставляемого дополнительно по желанию заказчика.

⁴⁾ Массогабаритные характеристики планшетного компьютера приведены для модели XPLORE iX104. Для других моделей планшетных компьютеров могут отличаться от приведённых

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа методом компьютерной графики наносится на титульном листе Руководства по эксплуатации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки спектрометра входят изделия и документация, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Базовый блок спектрометра Falcon 5000	F5000-20 или F5000N-20	1	1
Управляющий планшетный компьютер	F5000COMP/RUG	1	2
Li-Ion аккумулятор	F5000INTBAT	2	
Блок питания от сети переменного тока	F5000ACPS	1	
Соединительный кабель блока питания от сети переменного тока	F5000POWERCABLE	1	
Кабель витая пара длиной 3 м		1	
Транспортировочный футляр базового блока		1	
Сумка для принадлежностей		1	
Комплект программного обеспечения, включающий: – ПО Falcon – Базовое ПО Genie 2000 – ПО Genie 2000 по анализу гамма-спектров	S513C S504C S501C	1 1 1	3
Руководство по эксплуатации	Портативный полупроводниковый гамма-спектрометр. Модель Falcon 5000. Руководство по эксплуатации	1	
Руководство пользователя программного обеспечения:			4
Методика поверки	2104-004-2009 МП	1	
<i>Дополнительная поставка по желанию заказчика</i>			
Коллиматор	F5000COL		5
Дополнительные аккумуляторы	F5000INTBAT, F5000TRAVELBAT		5
Блок питания от бортовой сети автомобиля	F5000DCPS	1	5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Устройство для зарядки аккумуляторов от бортовой сети автомобиля	F5000ACBATCHARG	1	5
Устройство для зарядки аккумуляторов от сети переменного тока	F5000DCBATCHARG	1	5
Характеризация германиевого детектора для ISOCS/LabSOCS	ISXCLF5000	1	5, 6
Модули программного обеспечения Genie 2000			5
Периферийные устройства для ПК			5

Примечания:

- 1) – конкретная модель согласуется с заказчиком при заказе спектрометра;
- 2) – возможна поставка другой модели управляющего компьютера по согласованию с заказчиком при заказе;
- 3) – установочная копия на компьютерном носителе (компакт-диск, дискета и т.п.);
- 4) – руководства пользователя на каждый поставляемый программный продукт;
- 5) – дополнительная поставка по желанию заказчика;
- 6) – файл параметров детектора на компьютерном носителе.

ПОВЕРКА

Первичная и периодическая поверки спектрометров Falcon 5000 при ввозе по импорту, после ремонта и в условиях эксплуатации проводятся в соответствии с документом 2104-004-2009 МП "Спектрометры гамма-излучения полупроводниковые портативные Falcon 5000. Методика поверки", утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в декабре 2009 г.

Основными средствами поверки являются:

- источники фотонного излучения радионуклидные спектрометрические закрытые эталонные ОСГИ-3 ТУ 7018-001-138050760-04 активностью от 10^4 до 10^5 Бк с погрешностью не более $\pm 4\%$;

Межповерочный интервал – 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79 «Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей»;

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

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

ГОСТ 8.033-96 Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников;

Техническая документация фирмы-изготовителя «Canberra Industries», США.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Спектрометров гамма-излучения полупроводниковых портативных Falcon 5000 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе по импорту и в процессе эксплуатации согласно государственной поверочной схеме по ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель: Canberra Industries, США
800 Research Parkway, Meriden, CT 06450, U.S.A.
Tel: 1-203 238-2351
Fax: 1-203 235-1347
Email: customersupport@canberra.com
Internet: www.canberra.com

Заявитель: ЗАО «Канберра – Паккард
Трейдинг Корпорэйшн»
119997, Москва, ул. Миклухо-
Маклая, 16/10, корп. 32, офис 420
Тел/Факс: (495) 429-65-77, 429-66-11
E-mail: cprussia@canberra.ru
Internet: www.canberra.ru

Генеральный директор
«Канберра – Паккард Трейдинг Корпорэйшн»

И.о. руководителя отдела ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



О.С. Горицын

Н.Н. Моисеев