

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «15» января 2024 г. № 52

Регистрационный № 90985-24

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Фурье-спектрометры инфракрасные IR**

**Назначение средства измерений**

Фурье-спектрометры инфракрасные IR (далее – спектрометры) предназначены для измерений оптических спектров пропускания или поглощения органических и неорганических веществ по шкале волновых чисел в инфракрасном диапазоне.

**Описание средства измерений**

Принцип действия спектрометров основан на определении разности хода между интерферирующими лучами при перемещении зеркал в двухлучевом интерферометре. Контроль положения и скорость движения зеркал интерферометра осуществляется с использованием встроенного вспомогательного маломощного лазера.

Регистрируемый световой поток на выходе интерферометра (интерферограмма) представляет собой Фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Инфракрасный спектр в шкале волновых чисел получается после обратного преобразования Фурье над интерферограммой. Для устранения артефактов преобразования автоматически применяется процедура аподизации и фазовой коррекции.

Конструктивно спектрометры выполнены в виде настольных приборов, состоящих из источника ИК-излучения, интерферометра, отделения для анализируемых проб, детектора и управляющей электроники. Спектрометры функционируют под управлением программного обеспечения при помощи персонального компьютера.

Спектрометры выпускаются следующих модификаций: IR-6000, IR-6000S, IR-8000, IR-9000, IR-9000 MAX. Модификации между собой отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Каждый экземпляр спектрометра имеет серийный номер. Серийный номер спектрометра расположен на задней части корпуса спектрометра, имеет буквенно-цифровой формат и наносится типографским способом.

Корпуса спектрометров изготавливают из пластмассы и металлических сплавов, цвет корпусов определяется технической документацией изготовителя спектрометров.

Нанесение знака поверки и пломбирование спектрометра не предусмотрено. Конструкция спектрометров обеспечивает ограничение доступа к частям спектрометров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Общий вид спектрометров приведен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера на спектрометр представлено на рисунке 2.

К данному типу средств измерений относятся средства измерений, выпускаемые под товарным знаком «САС».

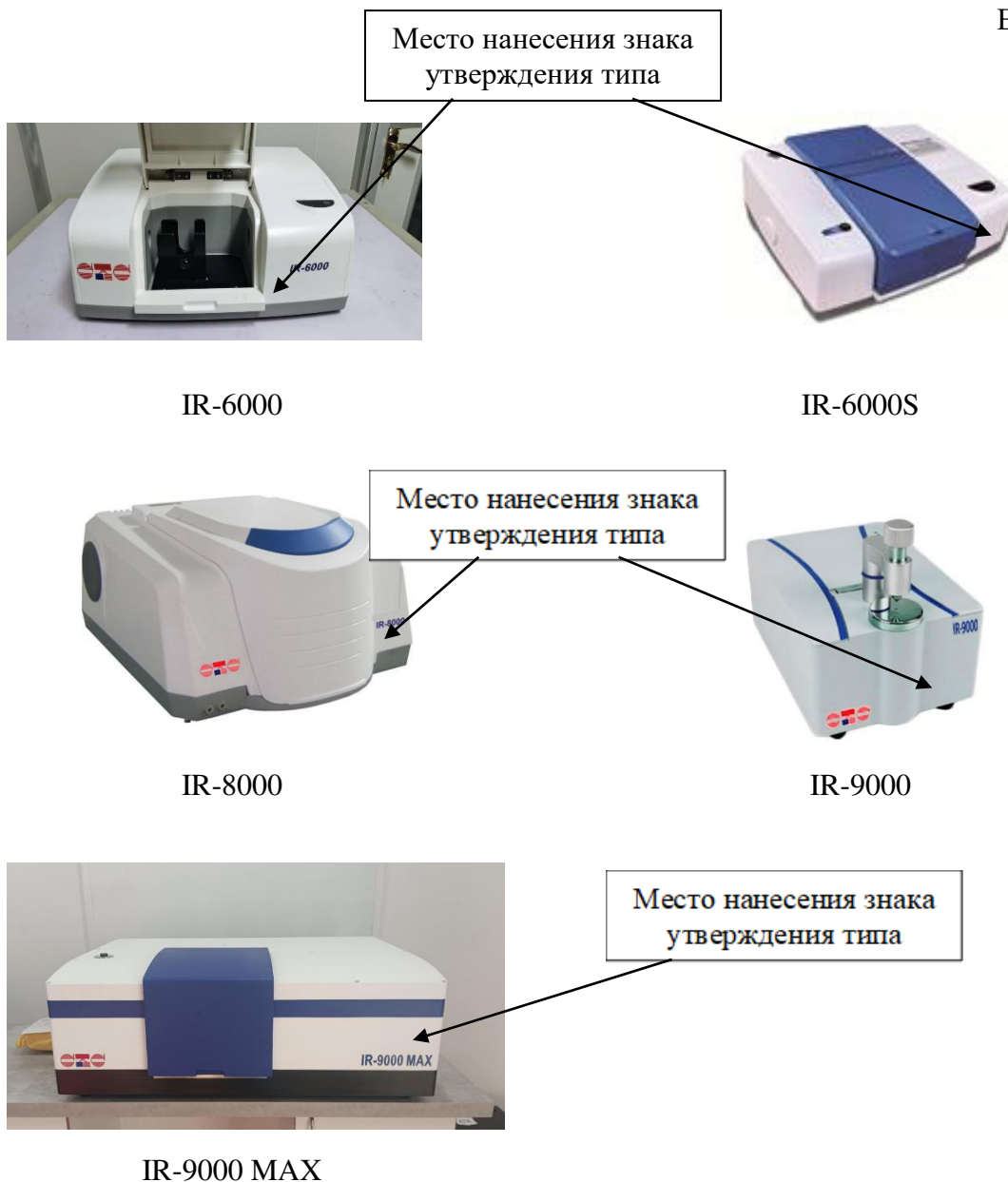


Рисунок 1 – Общий вид спектрометров и место нанесения знака утверждения типа

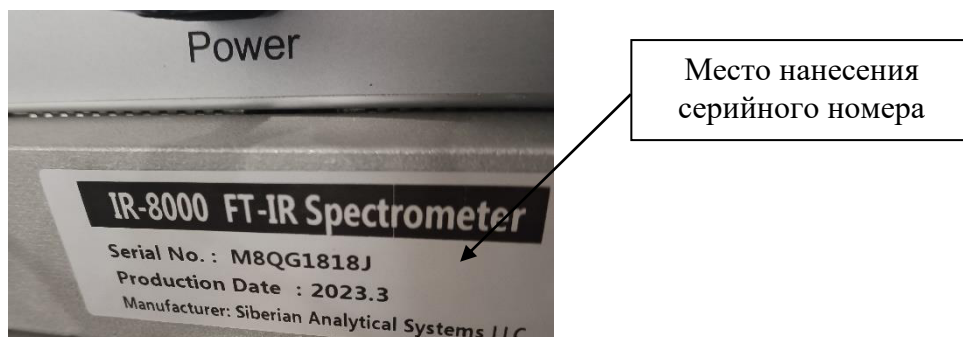


Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера

### Программное обеспечение

Спектрометры оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты.

ПО установлено в процессе производства. ПО не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств после принятия защитных мер. Спектрометры защищены от вмешательства в режимы настройки (регулировки) путем разграничения прав администратора и пользователей с использованием паролей.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО спектрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения для модификаций IR-6000, IR-6000S, IR-8000, IR-9000, IR-9000 MAX

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций	
	IR-6000, IR-6000S, IR-8000	IR-9000, IR-9000 MAX
Идентификационное наименование ПО	MILAS	Fourier Transform Infrared Spectroscopy Analysis
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО), не ниже	1.3.14	2022V08x <sup>1)</sup>
Цифровой идентификатор ПО	-	
<sup>1)</sup> x может принимать любые значения от 0 до 999		

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики спектрометров учтено при нормировании их характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	IR-6000	IR-6000S	IR-8000	IR-9000	IR-9000 MAX
Спектральный диапазон измерений волновых чисел*, см <sup>-1</sup> - средний ИК диапазон - ближний ИК диапазон	от 4000 до 350 от 7800 до 4000				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений волновых чисел, см <sup>-1</sup> , в диапазоне от 4000 до 350 см <sup>-1</sup>	±2,0		±1,0	±2,0	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений волновых чисел, см <sup>-1</sup> , в диапазоне от 7800 до 4000 см <sup>-1</sup>	±15				
* - диапазон измерений волновых чисел определяется заказом и приводится в паспорте					

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	IR-6000	IR-6000S	IR-8000	IR-9000	IR-9000 MAX
Спектральный диапазон показаний волновых чисел, см <sup>-1</sup> : - стандартный - для среднего ИК диапазона - для ближнего ИК диапазона	от 7800 до 350 от 4000 до 350 от 7800 до 4000				
Спектральный диапазон показаний волновых чисел (при использовании детектора InGaAs), см <sup>-1</sup>	-				от 11000 до 350
Отношение сигнал – шум от пика до пика за 1 минуту сканирования в диапазоне от 2100 до 2050 см <sup>-1</sup> при разрешении 4 см <sup>-1</sup> при стандартных условиях (без продувки, DLaTGS детектор), не менее	45 000	50 000	30 000	40 000	25 000
Отношение сигнал – средний квадратичный шум за 1 минуту сканирования в диапазоне от 2100 до 2050 см <sup>-1</sup> при разрешении 4 см <sup>-1</sup> при стандартных условиях (без продувки, DLaTGS детектор), не менее	135 000	150 000	90 000	120 000	75 000
Спектральное разрешение, см <sup>-1</sup>	1,0		0,5	0,8	0,4 <sup>1)</sup> 0,25 <sup>2)</sup>
Диапазон показаний: - оптическая плотность, Б - спектральный коэффициент направленного пропускания (СКНП), %	от – 6 до 6 от 0 до 100				
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 22 55 ± 1				
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	170 420 310	205 450 360	470 520 210	314 216 130	850 606 312
Масса, кг, не более	10	14	26	7	45
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от +15 до +25 55				
1) стандартная комплектация 2) опция					

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на переднюю панель корпуса спектрометра в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Фурье-спектрометр инфракрасный	IR	1 шт.
Программное обеспечение	MILAS <sup>1)</sup> Fourier Transform Infrared Spectroscopy Analysis <sup>2)</sup>	1 шт.
Персональный компьютер	ПК	1 шт.
Технический паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Руководство пользователя ПО	РП ПО	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
<sup>1)</sup> для модификаций IR-6000, IR-6000S, IR-8000 <sup>2)</sup> для модификаций IR-9000, IR-9000 MAX		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Пробоподготовка» документа «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-6000. Руководство по эксплуатации», в разделе «Процедура измерения» документа «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-6000S. Руководство по эксплуатации», в разделе «Пробоподготовка» документа «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-8000. Руководство по эксплуатации», в разделах «Приставка однократного НПВО», «Приставка диффузного отражения», «Измерения в режиме пропускания» документа «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-9000 MAX. Руководство по эксплуатации», в разделах «Приставка однократного НПВО», «Приставка многократного НПВО», «Приставка для измерения в режиме пропускания», «Приставка зеркального отражения» документа «Фурье-спектрометры инфракрасные IR-9000. Руководство по эксплуатации», в разделе «Основные функциональные возможности» документов «Руководство пользователя программного обеспечения Fourier Transform Infrared Spectroscopy Analysis», «Руководство пользователя программного обеспечения MILAS».

Применение спектрометров в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.70.23-004-33846485-2023 Фурье-спектрометры инфракрасные IR. Технические условия;

Приказ Росстандарта Российской Федерации от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длины волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирские Аналитические Системы»  
(ООО «САС»)  
ИНН 2466272268  
Юридический адрес: 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ленина, д. 52,  
оф. 8/1

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирские Аналитические Системы»  
(ООО «САС»)  
ИНН 2466272268  
Адрес: 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ленина, д. 52, оф. 8/1  
Производственная площадка: Karaltay Co., Ltd., Китай  
Адрес: Room 1015, No.18 Xueqing Road, Haidian District, Beijing, China 100083

**Испытательный центр**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)  
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

