

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры комбинационного рассеяния LabRAM HR Evolution, XploRA Plus

#### Назначение средства измерений

Спектрометры комбинационного рассеяния LabRAM HR Evolution, XploRA Plus (далее – спектрометры) предназначены для измерений содержания различных органических и неорганических веществ в твердых и жидких образцах по спектрам комбинационного рассеяния, а также для химического анализа поверхности твердых образцов в соответствии с аттестованными методами (методиками) измерений (при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений).

#### Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на том, что при освещении образца монохроматическим излучением в спектре рассеянного излучения появляются частоты, смещенные относительно возбуждающей линии. Этот дополнительный спектр соответствует колебательно-вращательным переходам в молекулах исследуемого вещества и называются спектром комбинационного рассеяния или Рамановским спектром.

При исследовании твердых образцов их размещают на предметном столике, поверхность образцов освещается через объектив микроскопа, входящего в состав спектрометра, внешним источником света. До детектора (ПЗС-матрица) доходят только сфокусированные на него световые пучки, отраженные исследуемой поверхностью. Все расфокусированные пучки задерживаются точечной диафрагмой, что позволяет получить сигнал только с заданной точки образца.

Спектрометры представляют собой настольные многоцелевые автоматизированные лабораторные приборы и состоят из источника возбуждения спектров, системы регистрации Рамановских спектров, микроскопа, электронных блоков. В качестве источника возбуждения спектров в спектрометрах используется лазер видимой области. Возможны конфигурации спектрометров с источником возбуждения с длиной волны 532/633/638 нм, источник возбуждения с определенной длиной волны устанавливается по требованию заказчика. Так же по требованию заказчика возможна установка дополнительных источников возбуждения. Для регистрации спектров комбинационного рассеяния используется спектрограф со сменными дифракционными решетками.

Общий вид спектрометров представлен на рисунках 1, 2.

Пломбировка спектрометров не предусмотрена.



Рисунок 1 – Общий вид спектрометров LabRAM HR Evolution



Рисунок 2 – Общий вид спектрометров XploRA Plus

### **Программное обеспечение**

Спектрометры функционируют под управлением автономного специального программного обеспечения LabSpec (далее - ПО), установленного на персональный компьютер. ПО предназначено для управления работой спектрометров и процессом измерений, а также для хранения и обработки полученных данных. Невозможно несанкционированное изменение ПО. Выделение метрологически значимой части не предусмотрено (все ПО считается метрологически значимым).

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LabSpec
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	LabRAM HR Evolution	XploRA Plus
Спектральный диапазон, см <sup>-1</sup>	от 380 до 2940	
Пределы допускаемой относительной погрешности шкалы волновых чисел, %	±0,5	
Спектральное разрешение, см <sup>-1</sup> , не более	6,0	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	LabRAM HR Evolution	XploRA Plus
Отношение сигнал/шум, не менее	1000:1	
Длины волн лазеров возбуждения, нм	532; 633	532; 638
Кратность увеличения объектива микроскопа	100	
Апертура объектива микроскопа	0,90	
Плотность штрихов дифракционной решетки, штр/мм	1800	
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	789x1071x576	569x566x676
Масса, кг, не более	85	50
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 от 49 до 51	от 220 до 240 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	2000	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 от 20 до 80 от 94 до 106	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации спектрометров печатным способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр комбинационного рассеяния LabRAM HR Evolution/XploRA Plus	-	1 шт.
Персональный компьютер	-	по заказу
CD-диск или флэш-накопитель с программным обеспечением LabSpec	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 018.Д4-20	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 018.Д4-20 «ГСИ. Спектрометры комбинационного рассеяния LabRAM HR Evolution, XploRA Plus. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 26 февраля 2020 года.

Основные средства поверки:

Стандартный образец плотности жидкости (РЭП-3) ГСО 8581-2004 (плотность при температуре  $20,00 \pm 0,01$  °С от 772,2 до 787,2 кг/м<sup>3</sup>, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения плотности циклогексана (при  $P = 0,95$ )  $\pm 0,05$  %)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус спектрометра (место нанесения указано на рисунках 1, 2).

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам комбинационного рассеяния LabRAM HR Evolution, XploRA Plus

ГОСТ Р 8.735.0-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и твердых веществах и материалах. Основные положения

Техническая документация фирмы «HORIBA FRANCE S.A.S.», Франция

### Изготовитель

Фирма «HORIBA FRANCE S.A.S.», Франция  
Адрес: 231, rue de Lille 59650 Villeneuve d'Ascq, Франция  
Телефон: +33 (0) 169747200  
Факс: +33 (0) 320591808  
E-mail: [info@horiba.com](mailto:info@horiba.com)

### Заявитель

Акционерное общество «Найтек Инструментс» (АО «Найтек Инструментс»)  
ИНН 5008035036  
Адрес: 141700, Московская обл., г. Долгопрудный, ул. Жуковского, д. 3  
Телефон: +7 (495) 098-00-97  
E-mail: [nytek@nytek.ru](mailto:nytek@nytek.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.