

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометр рентгеновский с волновой дисперсией INCA WAVE 700

#### Назначение средства измерений

Спектрометр рентгеновский с волновой дисперсией INCA WAVE 700 (далее – прибор) предназначен для измерений длины волны и относительной интенсивности рентгеновского излучения в составе растровых электронных микроскопов и электроннозондовых микроанализаторов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на явлении дифракции рентгеновского излучения на кристаллах-анализаторах. Конструкция прибора обеспечивает расположение на круге Роуланда области возбуждения рентгеновского излучения электронным зондом с энергией электронов, достаточной для генерации характеристического рентгеновского излучения микрообъема образца, кристалла-анализатора и детектора рентгеновского излучения. Кинематический механизм прибора позволяет синхронно перемещать по кругу Роуланда кристалл - анализатор на угол  $\Theta$ , а детектор – на угол  $2\Theta$ , чем обеспечивается непрерывное изменение угла скольжения исследуемого излучения относительно кристалла-анализатора при условии равенства углов скольжения падающего и дифрагированного пучка. Данная схема регистрирует спектр рентгеновского излучения.

Прибор состоит из механического блока спектрометра, механического порта-интерфейса для установки на растровый электронный микроскоп или электроннозондовый микроанализатор, стойки управления спектрометром и управляющей ПЭВМ.



Рисунок 1. Общий вид спектрометра рентгеновского с волновой дисперсией INCA WAVE 700

### Программное обеспечение

Управление прибором осуществляется с помощью внешней ПЭВМ с использованием специализированного программного обеспечения (ПО).

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа управления процессом измерений и обработки результатов измерений, версия	INCA_WAVE	1.2	C677C99F65772E00E B2C7BF90D28D7967 64A8B7CD3F87FD2E 773D01AE9EE9E98	ГОСТ Р 34.11-94

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в Таблице 2.

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон регистрируемых длин волн при использовании в качестве кристалла-анализатора монокристалла фторида лития LiF (220), нм	от 0,08087 до 0,26306
Диапазон регистрируемых длин волн при использовании в качестве кристалла-анализатора монокристалла фторида лития LiF (200), нм	от 0,11436 до 0,37202
Диапазон регистрируемых длин волн при использовании в качестве кристалла-анализатора-монокристалла пентаэритринола PET, нм	от 0,24827 до 0,80765
Диапазон регистрируемых длин волн при использовании в качестве кристалла-анализатора-монокристалла оксифталата таллия TAP, нм	от 0,7313 до 2,379
Диапазон регистрируемых длин волн при использовании в качестве кристалла-анализатора-синтетического многослойного материала LSM-060, нм	от 1,7 до 5,6
Диапазон регистрируемых длин волн при использовании в качестве кристалла-анализатора- синтетического многослойного материала LSM-200, нм	от 5,8 до 19
Пределы допускаемой погрешности измерений длины волны характеристического рентгеновского излучения для линии CuKa на монокристалле фторида лития LiF (220), нм	$\pm 0,00014$
Пределы допускаемой погрешности измерений длины волны характеристического рентгеновского излучения для линии CuKa на монокристалле фторида лития LiF (200), нм	$\pm 0,00005$
Пределы допускаемой погрешности измерений длины волны характеристического рентгеновского излучения для линии TiKa монокристалле пентаэритринола (PET), нм	$\pm 0,00043$
Пределы допускаемой погрешности измерений длины волны характеристического рентгеновского излучения для линии AlKa на монокристалле оксифталата таллия (TAP), нм	$\pm 0,0013$
Пределы допускаемой погрешности измерений длины волны характеристического рентгеновского излучения для линии SKa на синтетическом многослойном материале LSM-060, нм	$\pm 0,003$
Пределы допускаемой погрешности измерений длины волны характеристического рентгеновского излучения для линии VKa на синтетическом многослойном материале LSM-200, нм	$\pm 0,01$

Наименование характеристики	Значение
Отношение пик/фон для линии CuKa на монокристалле фторида лития LiF (220), не менее	400
Отношение пик/фон для линии CuKa на монокристалле фторида лития LiF (200), не менее	315
Отношение пик/фон для линии TiKa монокристалле пентаэритринола PЕТ, не менее	500
Отношение пик/фон для линии OKa на монокристалле оксифталата таллия TAP, не менее	350
Отношение пик/фон для линии SKa на синтетическом многослойном материале LSM-060, не менее	70
Отношение пик/фон для линии BKa на синтетическом многослойном материале LSM-200, не менее	30
Диапазон значений отношения полной ширины на половине высоты распределения амплитуды импульсов по энергии к положению центра этого распределения для отпаянного пропорционального счетчика (SPC), линия FeKa, кристалл-анализатор LiF (200), %	от 16 до 23
Диапазон значений отношения полной ширины на половине высоты распределения амплитуды импульсов по энергии к положению центра этого распределения для проточного пропорционального счетчика (FPC), линия FeKa, кристалл-анализатор LiF (200), %	от 16 до 23
Диапазон значений отношения полной ширины на половине высоты распределения амплитуды импульсов по энергии к положению центра этого распределения для проточного пропорционального счетчика (FPC), линия SKa, кристалл-анализатор LSM-060, %	от 85 до 110
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха % - напряжение сети питания, В - частота сети питания, Гц	20 ± 3 101 ± 1,4 70 220 ± 10 50 ± 1

### Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на ионную пушку прибора и титульный лист технической документации фирмы-изготовителя типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект прибора входят: спектрометр рентгеновский с волновой дисперсией INCA WAVE 700, комплект ЗИП, расходные материалы, техническая документация фирмы-изготовителя.

### Поверка

осуществляется по документу МП 48390-11 «Спектрометр рентгеновский с волновой дисперсией INCA WAVE 700 фирмы «Oxford Instruments Analytical Limited», Великобритания. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ» в октябре 2011г.

Средства поверки:

- комплект стандартных образцов для микроанализа SPI Standards for Microanalysis 44 Metals 02751-AB фирмы «SPI Supplies/Structure Probe, Inc.», США;
- комплект стандартных образцов для микроанализа 15 Rare Earth Phosphate Standard Mount 02759-AB фирмы «SPI Supplies / Structure Probe, Inc.», США.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Техническое описание «INCA WAVE. Руководство оператора», раздел 4.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометру вторично-ионному микрозондовому IMS-4f**

Техническое описание «INCA WAVE. Руководство оператора».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Применяется вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

**Изготовитель**

Фирма Oxford Instruments Analytical Limited, Великобритания,  
Halifax Road, High Wycombe Bucks, HP 12 SE, United Kingdom.

Телефон: 44 (0) 1494 442255. Факс: 44 (0) 1494 461033. E-mail: [Industrial@oxinst.com](mailto:Industrial@oxinst.com)

**Заявитель**

Федеральное государственное предприятие «Научно-исследовательский институт физических проблем имени Ф.В.Лукина»

Адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, д. 6

Телефон: (499) 731-13-06. Факс: (499) 731-55-92. E-mail: [admin@niifp.ru](mailto:admin@niifp.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ», аттестат аккредитации № 30036-10.

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов 40, корп. 1.

Тел./факс (495) 935-97-77. E-mail: [fgupnicpv@mail.ru](mailto:fgupnicpv@mail.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2011 г.