



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**JP.E.27.004.A № 44261**

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Микроскоп электронный просвечивающий JEM-100CX**

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР EM 156038-41**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**JEOL Ltd., Япония**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 48090-11**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 48090-11**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **31 октября 2011 г. № 6279**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 002287

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Микроскоп электронный просвечивающий JEM-100CX

#### Назначение средства измерений

Микроскоп электронный просвечивающий JEM-100CX (далее микроскоп) предназначен для измерений геометрических расстояний и размеров элементов микро- и ультраструктуры тонкопленочных образцов (ультратонких срезов ткани, залитой в полимер, и суспензий микрочастиц (вплоть до наноразмерных), нанесенных на полимерную пленку-подложку).

#### Описание средства измерений

Принцип действия микроскопа основан на формировании пучка электронов с энергией до 100 кэВ для непосредственного просвечивания объекта измерений. В качестве объектов, прозрачных для электронов с такой энергией, могут исследоваться ультратонкие срезы, напыленные в вакууме реплики, нанесенные на прозрачную для электронов подложку наночастицы и др. Система магнитных линз микроскопа формирует электронно-микроскопическое изображение объекта проходящими электронами. Контраст на изображении, т.е. его неравномерная освещенность, возникает из-за того, что рассеяние проходящих электронов зависит от массы атомов просвечиваемого вещества, а также, в случае просвечивания кристаллического вещества, и от ориентации кристаллографических осей относительно электронного луча микроскопа. Соответствующие неоднородности объекта становятся видимыми на электронно-микроскопическом изображении благодаря тому, что электроны, рассеянные на большие углы, задерживаются апертурной диафрагмой и не участвуют в формировании окончательного изображения.

Конструкция микроскопа включает следующие блоки: основной блок – стенд с колонной, блок вакуумных насосов и блок питания. Микроскоп оснащен держателем препаратов на 6 образцов. Фиксация получаемых электронограмм (электронномикроскопических изображений) производится на фотопленку или фотопластинки. Для предварительного наблюдения фиксируемого фотографическим методом изображения используется специальный экран, покрытый люминофором.

Микроскоп применяется в материаловедении, биологических, медицинских исследованиях, а также при оценке биобезопасности продукции наноиндустрии и нанотехнологий.



Рис. 1. Общий вид микроскопа электронного просвечивающего JEM-100CX

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Диапазон измерений геометрических расстояний, мкм	$4 \cdot 10^{-4} \dots 100$
Пределы допускаемой погрешности измерения геометрических расстояний при ускоряющем напряжении 100 кВ*: в диапазоне (1..100) мкм при измерении абсолютных размеров, % в диапазоне (0,05..1) мкм при измерении абсолютных размеров, % в диапазоне ( $4 \cdot 10^{-4}$ ..0,05) мкм при измерении абсолютных размеров (L-размер кадра, выраженный в нанометрах), нм	$\pm 3\%$ $\pm 8\%$ $\pm (2+0,08L)$
Диапазон регулировки увеличения, крат	от 90 до 800 000
Значения ускоряющего напряжения, кВ	20, 40, 60, 80, 100
Номинальное напряжение сети питания (однофазной), В	$230^{+10}_{-30}$
Максимальная потребляемая мощность, кВт·А	4,5
Габаритные размеры основных блоков не более, мм стенд с колонной, блок питания блок насосов	1980x1420x2450 655x475x815 660x300x495
Общий размер в собранном состоянии, мм	2800x3000x2550
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	$(20 \pm 5)$ $(40 \pm 20)$

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

### Комплектность средства измерений

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Микроскоп электронный просвечивающий JEM-100CX | - 1 экз.;   |
| 2. Комплект ЗИП и расходные материалы             | - 1 компл.; |
| 3. Руководство по эксплуатации                    | - 1 шт.;    |
| 4. Методика поверки                               | - 1 экз.    |

### Поверка

осуществляется по документу МП 48090-11 «Микроскоп электронный просвечивающий JEM-100CX. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2011 г.

Основными средствами поверки являются:

Мера длины рельефная МПУ278нм с характеристиками, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Номинальное значение шага периодической структуры меры, мкм	0,278
Предел допускаемой основной погрешности шага периодической структуры, мкм	$\pm 0,002$
Масса меры не более, г	0,1
Габаритный размер меры (Диаметр × Толщина), мм	3,0 x 0,3
Размер рабочей области меры (Диаметр), мм	1,0

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения отсутствуют

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроскопу электронному просвечивающему JEM-100CX**

1. Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям

**Изготовитель**

JEOL Ltd., Япония  
1-2, Musashino 3-chome  
Akishima Tokyo 196-8558, Japan

**Заявитель**

Учреждение Российской академии наук Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН  
г. Москва, 119071, Ленинский просп, 33, стр. 2

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № 30004-08  
119361, Москва, Г-361, ул. Озерная, 46.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п.

« \_\_\_\_\_ » 2011 г.