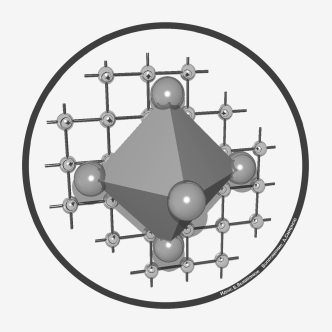
**Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана**

Кафедра МТ 8

«Материаловедение»

**ЖУРНАЛ**

**ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

по дисциплине

"Методы исследования

материалов и покрытий"

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

Лабораторные работы выполнены и защищены.

Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва

МГТУ им. Н.Э. Баумана

**Инструкция по охране труда и технике безопасности**

Лабораторные работы проводятся в Лаборатории тонких физических

методов исследования материалов кафедры "Материаловедение".

**Внимание!** При эксплуатации оборудования несчастные случаи могут

произойти от:

* прикосновения к токоподводящим частям электроустановок, находящихся под напряжением;
* прикосновения к металлическим не токоподводящим частям электроустановок, случайно оказавшихся под напряжением.

Во избежание несчастных случаев студенты, находящиеся в Лаборатории, обязаны выполнять следующие требования настоящей инструкции.

1. На первом занятии в Лаборатории необходимо пройти первичный инструктаж по технике безопасности, о чем в журнале учета занятий делается отметка об инструктаже на рабочем месте, скрепленная подписью студента.
2. Прежде чем приступить к работе, необходимо внимательно ознакомиться с заданием, правилами безопасности работ, оборудованием.
3. Все работы производить только с разрешения преподавателя или учебно-вспомогательного персонала.
4. В случае обнаружения неисправности в оборудовании необходимо немедленно прекратить работу на нем и доложить о неисправности преподавателю или учебно-вспомогательному персоналу.
5. В Лаборатории запрещается:

* выполнять лабораторные работы без первичного инструктажа по технике безопасности;
* включать оборудование без разрешения преподавателя или учебно-вспомогательного персонала;
* выполнять работы одному; обязательно присутствие второго лица для оказания помощи при несчастном случае, пожаре и т.п.;
* находиться в верхней одежде, оставлять её рядом с рабочим местом;
* пользоваться во время лабораторной работы мобильным телефоном.

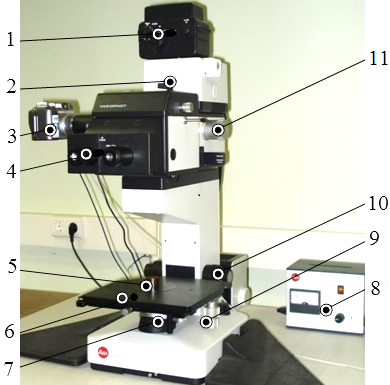
# Лабораторная работа №1

# Световая микроскопия. Изучение структуры материалов и её количественная обработка

**Цель и задачи работы**

**Краткие теоретические сведения** *(физические принципы работы микроскопа, технические характеристики, разрешение микроскопа, требования к образцам для исследования, формулы для расчета характеристик структуры и т.п.)*

**Методика проведения исследований** *(модели и особенности используемых приборов и программного обеспечения, алгоритм (последовательность действий) количественной обработки двумерной структуры материала)*

Рис. 1. Общий вид светового микроскопа Leitz-Metallovert:

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

8 –

9 –

10 –

11 –

**Результаты исследования** *(привести исходные параметры изображения структуры материала, количественные характеристики структуры исследуемого материала или приложить распечатку результатов исследования)*

**Выводы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |
| --- | --- |
| Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Работа выполнена и защищена.  Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) |

# Лабораторная работа №2

# Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия. Получение трёхмерных изображений структуры материалов, их анализ и количественная обработка

**Цель и задачи работы**

**Краткие теоретические сведения** *(физические принципы работы микроскопов, технические характеристики, разрешение микроскопов, требования к образцам для исследования и т.п.)*

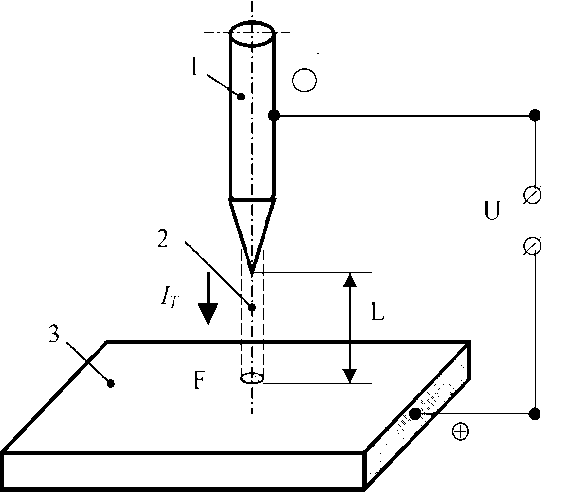


Рис. 1. Схема протекания туннельного тока в СТМ:

1 –

2 –

3 –

IT –

L –

U –

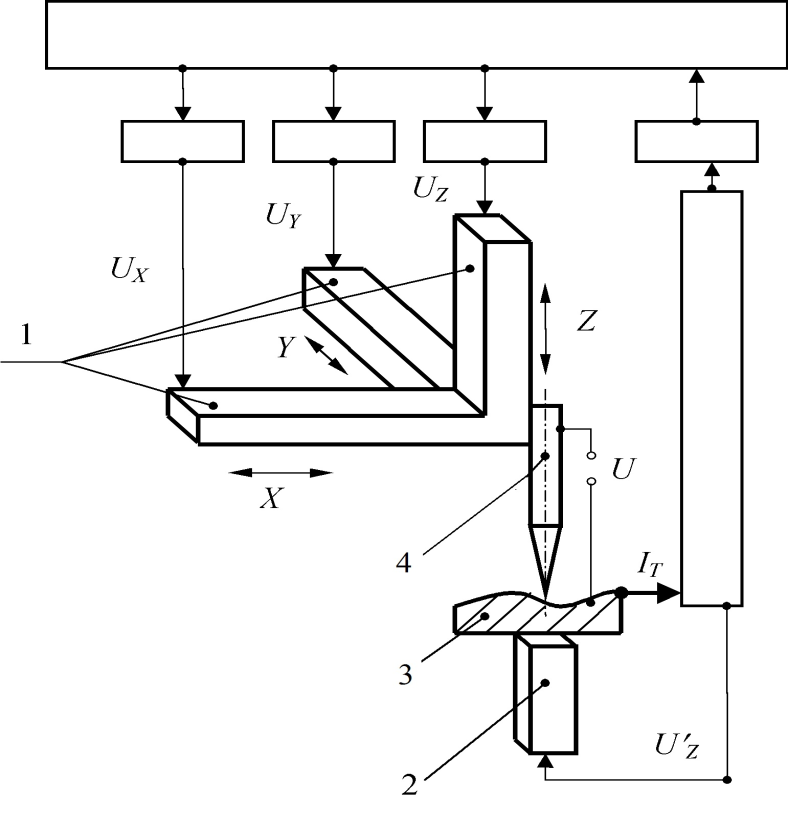


Рис. 2. Блок-схема СТМ

1 –

2 –

3 –

4 –

U –

IT –

U'Z –

UX, UY, UZ –

Блоки СТМ:

Рис. 4. Система обратной связи в АСМ

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

ОС –

ΔI –

U -

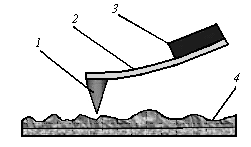


Рис. 5. Кантилевер АСМ

1 –

2 –

3 –

4 –

**Методика проведения исследований** *(модели и особенности используемых приборов и программного обеспечения, алгоритм (последовательность действий) при количественной обработке трехмерных изображений структуры материала)*

**Результаты исследования** *(привести исходные данные образца, количественные характеристики структуры исследуемого материала или приложить распечатку результатов исследования, дать определения рассчитанным характеристикам)*

**Выводы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |
| --- | --- |
| Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Работа выполнена и защищена.  Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) |

# Лабораторная работа №3

# Растровая электронная микроскопия. Изучение структуры материалов в широком диапазоне увеличений и фрактографические исследования

**Цель и задачи работы**

**Краткие теоретические сведения** *(физические принципы работы микроскопа, используемые излучения для исследования структуры материала, технические характеристики, требования к образцам для исследования и т.п.)*

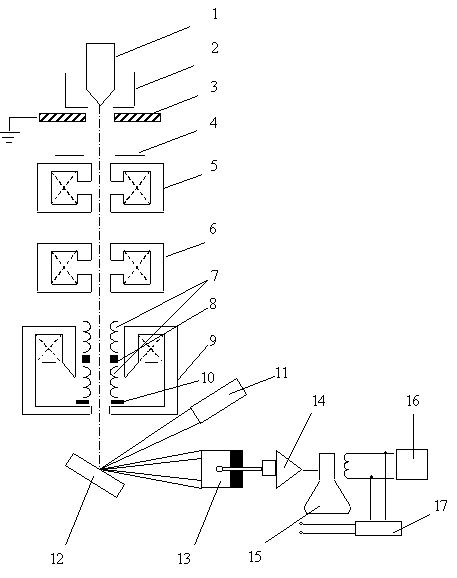
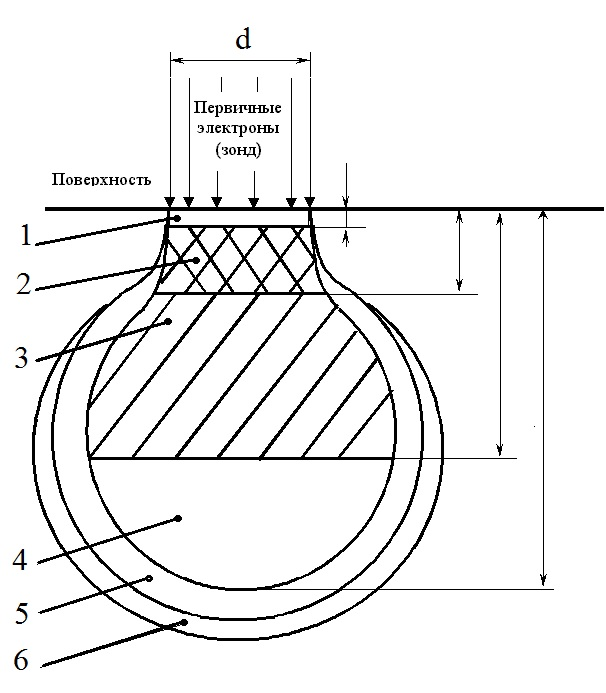


Рис. 1. Схема РЭМ

Рис. 2 Генерируемые излучения (сигналы) в РЭМ:

1 –

2 –

3 –

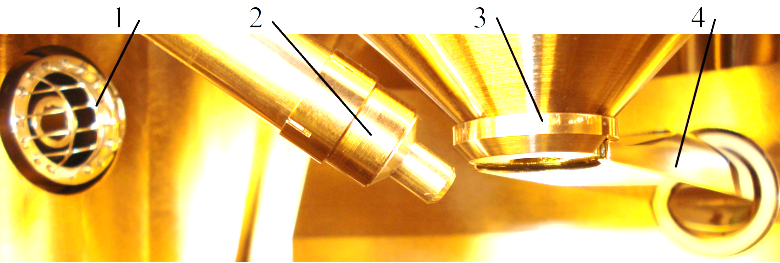
4 –

5 –

6 –

(*укажите пространственное разрешение излучений)*

**Методика проведения исследований** *(название и характеристики микроскопа, выбор излучения и детектора для фрактографических исследований)*

Рис. 2. Вид внутри камеры РЭМ

1 –

2 –

3 –

4 –

**Результаты фрактографических исследований** *(изображение излома образца и описание излома)*

**Выводы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |
| --- | --- |
| Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Работа выполнена и защищена.  Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) |

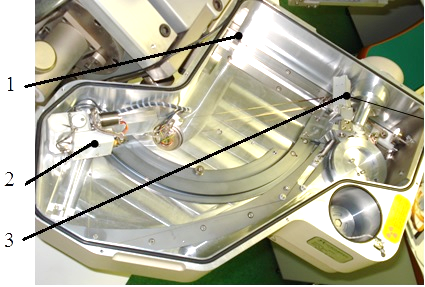
# Лабораторная работа №4

# Рентгеновский спектральный микроанализ. Определение химического состава материала

**Цель и задачи работы**

**Краткие теоретические сведения** *(используемое излучение, физические принципы работы детекторов, технические характеристики, требования к образцам для исследования и т.п.)*

**Методика проведения исследований** *(модель и особенности работы детектора, назначение жидкого азота, программное обеспечение, алгоритм (последовательность действий) при химическом анализе образца и определении его марки по ГОСТ)*

Рис. 1. Общий вид волнового детектора

WDX:

1 –

2 –

3 –

**Результаты исследований** *(привести количественный анализ химических элементов, присутствующих в материале, марку сплава по ГОСТ, номер и название ГОСТ или приложить распечатку результатов исследования)*

**Выводы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |
| --- | --- |
| Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Работа выполнена и защищена.  Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) |