

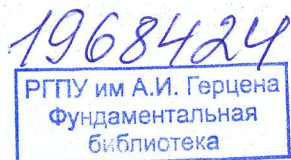
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский государственный педагогический университет
им. А. И. Герцена»



Д. М. Долгинцев, В. П. Пронин, И. И. Хинич

Сканирующая электронная микроскопия: теория и практика исследований

Учебное пособие



Санкт-Петербург
2018

Рецензенты: **Полищук В. А.**, доктор физ.-мат. наук, зав. сектором электронной микроскопии ЦИОТ ИТМО;

Грабов В. М., доктор физ.-мат. наук, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры общей и экспериментальной физики РГПУ им. А. И. Герцена, директор МРЦКП РГПУ им. А. И. Герцена

Д64 Долгинцев Д. М., Пронин В. П., Хинич И. И. Сканирующая электронная микроскопия: теория и практика исследований: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. – 85 с.

ISBN 978-5-8064-2514-1

Учебное пособие «Сканирующая электронная микроскопия: теория и практика исследований» состоит из нескольких дополняющих друг друга частей. В них рассматриваются принципы работы основных типов электронных микроскопов, сопоставляются реализуемые в них разрешения, обсуждаются возможности электронно-зондового рентгеновского микроанализа. В последних разделах пособия даются конкретные методические рекомендации по работе на растровом электронном микроскопе EVO-40 и приводятся описания трех лабораторных работ, предназначенных в первую очередь для студентов и аспирантов факультета физики РГПУ им. А. И. Герцена.

Материал пособия может быть полезен широкому кругу студентов и преподавателей, знакомящихся с принципами электронной микроскопии.

ББК 22.338

ISBN 978-5-8064-2514-1

© Долгинцев Д. М., Пронин В. П., Хинич И. И., 2018

© Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Просвечивающая электронная микроскопия.....	6
2. Растровая электронная микроскопия.....	12
3. Сканирующая просвечивающая электронная микроскопия.....	29
4. Формирование зондирующего электронного пучка.....	31
5. Рентгеновский микроанализ.....	40
6. Спектрометры рентгеновского излучения.....	49
6.1. Спектрометры с энергетической дисперсией.....	49
6.2. Волновой спектрометр.....	53
7. Работа на сканирующем электронном микроскопе EVO-40.....	59
8. Лабораторные работы.....	73
Перечень сокращений и обозначений.....	81
Приложения 1 – 3.....	82
Рекомендуемая литература.....	85