

Оглавление

Предисловие	9
Список сокращений и обозначений	10
Введение	13
Вехи развития микроскопии	15
Глава 1	
Оптическая микроскопия	20
1.1. Основные принципы оптической микроскопии	21
1.1.1. Устройство оптического микроскопа	21
1.1.2. Компоненты оптического микроскопа	22
1.1.3. Освещение по Кёлеру	23
1.1.4. Аберрации оптических систем	25
1.1.5. Дизайн и спецификация объективов	28
1.1.6. Теория Аббе для оптического микроскопа	31
1.2. Микроскопия фазового контраста	36
1.2.1. Амплитудные и фазовые объекты	37
1.2.2. Принцип микроскопии фазового контраста	38
1.2.3. Примеры изображений и особенности визуализации в фазовом контрасте	41
1.3. Микроскопия темного поля	42
1.3.1. Принцип микроскопии темного поля	42
1.3.2. Примеры изображений микроскопии темного поля	43
1.4. Поляризационная микроскопия	44
1.4.1. Принцип поляризационной микроскопии	44
1.4.2. Примеры изображений поляризационной микроскопии	48
1.4.3. Использование замедляющих (фазовых) пластинок/компенсаторов	49
1.4.4. Поляризационная микроскопия жидких кристаллов	52
1.5. Микроскопия дифференциально-интерференционного контраста	53
1.5.1. Принцип микроскопии дифференциально- интерференционного контраста	53

1.5.2.	Примеры изображений микроскопии дифференциально-интерференционного контраста . . .	55
1.6.	Микроскопия модуляционного контраста	59
1.6.1.	Принцип микроскопии модуляционного контраста . . .	59
1.6.2.	Примеры изображений микроскопии модуляционного контраста	61
1.7.	Флуоресцентная микроскопия	62
1.7.1.	Явление флуоресценции	62
1.7.2.	Принцип флуоресцентной микроскопии	63
1.7.3.	Примеры изображений флуоресцентной микроскопии .	65
1.8.	Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия	67
1.8.1.	Принцип конфокальной лазерной сканирующей микроскопии	67
1.8.2.	Примеры изображений конфокальной лазерной сканирующей микроскопии	70
1.8.3.	Многофотонная схема, ее преимущества и возможности	74
1.8.4.	4 π -Микроскопия, ее преимущества и возможности . . .	76
1.9.	Флуоресцентная наноскопия	79
1.9.1.	STED-микроскопия	79
1.9.2.	Другие методы флуоресцентной наноскопии	84
1.9.3.	Примеры изображений флуоресцентной наноскопии . .	88

Глава 2

Электронная микроскопия	92
2.1. Сканирующая электронная микроскопия	92
2.1.1. Принцип работы сканирующего электронного микроскопа	93
2.1.2. Взаимодействие первичных электронов с образцом и отклик	95
2.1.3. Детекторы сканирующего электронного микроскопа . .	99
2.1.4. Механизмы, влияющие на формирование изображений в СЭМ, и примеры изображений	102
2.1.5. Аналитическая сканирующая электронная микроскопия	111
2.1.6. Автоэмиссионный катод и аппаратная коррекция аберраций	122
2.1.7. Исследования внутренней трехмерной структуры объектов	132
2.1.8. Низковакуумная сканирующая электронная микроскопия	134
2.1.9. <i>In situ</i> микромеханические исследования в СЭМ в режиме реального времени	137
2.1.10. Приготовление образцов полимеров и полимерных композитов для СЭМ	138

2.2.	Просвечивающая электронная микроскопия	149
2.2.1.	Устройство и принцип работы просвечивающего электронного микроскопа	149
2.2.2.	Примеры изображений и электронная дифракция в ПЭМ	151
2.2.3.	Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия	154
2.2.4.	Исследование макромолекулярных структур на подложке	164
2.2.5.	Исследование макромолекулярных структур в растворе: криоэлектронная микроскопия	166
2.2.6.	Низковакуумная просвечивающая электронная микроскопия	176
2.2.7.	ПЭМ высокого разрешения: визуализация атомных колонн	179
2.2.8.	Электронная голография	184
2.2.9.	Приготовление образцов для ПЭМ	189
2.3.	Сканирующая просвечивающая электронная микроскопия . .	204
2.3.1.	Устройство и особенности сканирующего просвечивающего электронного микроскопа	205
2.3.2.	Атомное разрешение в СПЭМ	207
2.3.3.	Нанодифракция в СПЭМ	208
2.3.4.	Электронная томография в СПЭМ	209
2.3.5.	Анализ фаз и ориентации кристаллитов	212
	Заключение	214
	Литература	216