

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	6
Введение . . . . .	7
<b>Глава 1. Структура и симметрия кристаллов . . . . .</b>	<b>9</b>
1.1. Трехмерная периодичность кристаллической структуры (9). 1.2. Описание структуры кристаллов (10). 1.3. Точечная и пространственная симметрия (11). 1.4. Основные типы кристаллических решеток (21). 1.5. Пространственные группы симметрии (27). 1.6. Определение кристаллографических направлений и плоскостей (28). 1.7. Простые пространственные структуры (33). 1.8. Прямая и обратная решетки (37)	
<b>Глава 2. Методы исследования кристаллической структуры . . . . .</b>	<b>40</b>
2.1. Электромагнитные волны, применяемые для изучения структуры кристаллов (40). 2.2. Закон дифракции Брэгга–Вульфа (43). 2.3. Экспериментальные дифракционные методы рентгеноструктурного анализа (45). 2.4. Условие дифракции и обратная решетка. Уравнения Лауэ (49). 2.5. Амплитуда рассеянной (дифрагированной) волны рентгеновского излучения. Законы погасания (51)	
<b>Глава 3. Типы связей в кристаллах . . . . .</b>	<b>58</b>
3.1. Кристаллы инертных газов (58). 3.2. Ионные кристаллы (62). 3.3. Ковалентные кристаллы (68). 3.4. Металлические кристаллы (70). 3.5. Кристаллы с водородными связями (72)	
<b>Глава 4. Колебания кристаллической решетки . . . . .</b>	<b>75</b>
4.1. Уравнения движения ионов кристаллической решетки (76). 4.2. Колебания линейной атомной цепочки (79). 4.3. Колебания линейной атомной цепочки с базисом, содержащим два атома (80). 4.4. Нормальные координаты и динамическая матрица (83). 4.5. Определение собственных частот колебаний из опытов по рассеянию фотонов и медленных нейтронов (89)	
<b>Глава 5. Тепловые свойства кристаллов . . . . .</b>	<b>95</b>
5.1. Теплоемкость кристаллической решетки (95). 5.2. Ангармонические эффекты в кристаллах (108)	

<b>Глава 6. Упругие свойства кристаллов</b> . . . . .	117
6.1. Малые деформации упругой сплошной среды (117). 6.2. Механические напряжения (122). 6.3. Закон Гука и упругие постоянные кристаллов (123). 6.4. Упругие постоянные и упругий модуль всестороннего сжатия кубических кристаллов (126). 6.5. Вычисление упругих постоянных кубических кристаллов (128). 6.6. Упругие волны в кубических кристаллах (133). 6.7. Экспериментальное определение скоростей упругих волн (138)	
<b>Глава 7. Диэлектрические свойства</b> . . . . .	141
7.1. Основные уравнения для описания свойств диэлектриков (141). 7.2. Связь макро- и микроскопических свойств диэлектриков (145). 7.3. Механизмы поляризации диэлектриков (148). 7.4. Электронная упругая поляризация (149). 7.5. Поляризация ионных кристаллов (154). 7.6. Взаимодействие электромагнитных волн с ионными кристаллами (156). 7.7. Дипольная упругая поляризация (161). 7.8. Температурная зависимость дипольной поляризации (164). 7.9. Диэлектрическая релаксация. Уравнение Дебая (167). 7.10. Диэлектрические потери (171). 7.11. Активные диэлектрики (179)	
<b>Глава 8. Электроны в металлах</b> . . . . .	182
8.1. Типичные свойства металлов (182). 8.2. Строение типичных металлов (183). 8.3. Свойства металлов в приближении классической модели Друде (184). 8.4. Эффекты Холла и магнетосопротивления в металлах (190). 8.5. Энергетические уровни свободных электронов в одномерном случае (193). 8.6. Закон распределения Ферми–Дирака (196). 8.7. Газ свободных электронов в трехмерном случае (201). 8.8. Плотность электронных состояний. Вырождение электронного газа в металлах (204). 8.9. Теплоемкость газа свободных электронов (209). 8.10. Электропроводимость и закон Ома в квантовом представлении (213). 8.11. Теплопроводность металлов и закон Видемана–Франца в квантово-механическом представлении (217). 8.12. Взаимодействие электромагнитных волн с металлами (218)	
<b>Глава 9. Энергетические зоны в твердом теле</b> . . . . .	221
9.1. Волновая функция электрона, находящегося в периодическом потенциале кристалла. Теорема Блоха (221). 9.2. Модель Кронинга–Пенни (225). 9.3. Электроны в слабом периодическом потенциале (227). 9.4. Модель сильно связанных электронов (234)	
<b>Глава 10. Свойства полупроводников</b> . . . . .	244
10.1. Эффект собственной проводимости и ширина запрещенной зоны (245). 10.2. Невырожденный электронный газ в полупроводниках (247). 10.3. Концентрация электронов (дырок) в зоне проводимости (валентной зоне). Закон действующих масс (248). 10.4. Водородоподобная модель простых донорных и акцепторных центров (253). Концентрация электронов в зоне	

проводимости донорного полупроводника (256). 10.6. Электропроводность полупроводников и ее температурная зависимость (259). 10.7. Поглощение света в полупроводниках (263). 10.8. Экспериментальное определение типа проводимости полупроводника (266)	
<b>Глава 11. Диамагнетизм и парамагнетизм</b> . . . . .	269
11.1. Диэлектрики с полностью заполненными электронными орбиточками (270). 11.2. Парамагнетизм (274). 11.3. Адиабатическое размагничивание (279). 11.4. Магнитная восприимчивость металлов. Парамагнетизм Паули (280)	
<b>Глава 12. Магнитоупорядоченные структуры</b> . . . . .	283
12.1. Ферромагнитное упорядочение (283). 12.2. Ферримагнетики (289). 12.3. Антиферромагнетики (292). 12.4. Ферромагнитные домены (293)	
<b>Глава 13. Сверхпроводимость</b> . . . . .	298
13.1. Явление сверхпроводимости (298). 13.2. Длина когерентности (303). 13.3. Квантование магнитного потока (305). 13.4. Качественные черты микроскопического подхода (306). 13.5. Эффекты туннелирования (308). 13.6. Высокотемпературные сверхпроводники (309)	
<b>Глава 14. Твердые тела с неидеальной структурой</b> . . . . .	311
14.1. Точные дефекты кристаллической структуры и связанные с ними свойства (313). 14.2. Линейные дефекты кристаллической структуры (322)	
<b>Приложение 1</b> . . . . .	331
<b>Список литературы</b> . . . . .	332
<b>Предметный указатель</b> . . . . .	333