

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие редактора перевода	5
Предисловие автора к русскому изданию	7

Глава I

ТИПЫ И СИММЕТРИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

§ 1. Кристаллические структуры	9
§ 2. Симметрия кристаллов	16
§ 3. Физические тензоры	21
§ 4. Соображения симметрии и теория групп	24
1. Группы (29). 2. Представления (32). 3. Эквивалентное представление (34). 4. Вырождение, обусловленное симметрией (35). 5. Соотношение ортогональности (40). 6. Характеристики (41). 7. Разложение представлений на неприводимые (приведение представлений) (43).	
§ 5. Приложения теории групп	43
1. Понижение симметрии (44). 2. Колебательные состояния (47). 3. Группа трансляций — одно измерение (57).	
Задачи	66
Литература	68

Глава II

ЭЛЕКТРОННЫЕ СОСТОЯНИЯ

§ 1. Структура зон	69
§ 2. Динамика электронов	76
§ 3. Приближение самосогласованного поля	84
1. Приближение Хартри (85). 2. Приближение Хартри — Фока (86). 3. Обменное взаимодействие свободных электронов (88). 4. Теорема Купмзиса (88). 5. Кристаллический потенциал (91).	
§ 4. Расчеты энергетических зон	95
1. Метод ячеек (95). 2. Метод плоских волн (96). 3. Метод ортогонализированных плоских волн (98). 4. Метод присоединенных плоских волн (100). 5. Симметрия энергетических зон (102). 6. Расчет энергетических зон (104).	
§ 5. Простые металлы и теория псевдопотенциалов	111
1. Псевдопотенциал (111). 2. Метод модельного потенциала (122). 3. Зоны для свободных электронов (124). 4. Дифракционное приближение (126). 5. Ферми-поверхности в одноволновом OPW приближении (127). 6. Экспериментальное изучение ферми-поверхностей (133). 7. Многоволновые OPW ферми-поверхности (149).	
§ 6. Зонная структура полупроводников и полуметаллов	156
1. $k \cdot p$ метод и метод эффективной массы (158). 2. Динамика электронов и дырок в полупроводниках (165). 3. Полуметаллы (169).	
§ 7. Зонная структура изоляторов	170
1. Приближение сильной связи (171). 2. Зонная структура и связь в ионных кристаллах (177). 3. Полярны и самозахват электронов (179). 4. Переход Мотта и молекулярные кристаллы (181). 5. Экситоны (184). 6. Функции Ванье (187).	
§ 8. Примесные состояния	190
1. Описание на основе приближения сильной связи (190). 2. До-	

	норные и акцепторные уровни в полупроводниках (192). 3. Квантовая теория поверхностных и примесных состояний (195). 4. Анализ фаз (199). 5. Резонансное рассеяние (211). 6. Рассеяние электрона на примесях (219).	
§ 9.	Зоны переходных металлов	225
	1. Псевдопотенциалы для переходных металлов (225). 2. Энергетические зоны (229). 3. Теория возмущений и свойства переходных металлов (233).	
§ 10.	Электронная структура жидкостей	238
	1. Простые металлы (239). 2. Изоляторы и полупроводники (242). 3. Описание с помощью одноэлектронных функций Грина (243). 4. Сопrotивление жидких металлов (253).	
Литература	. . . . .	265

Глава III

ЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА

§ 1.	Термодинамические свойства	268
	1. Электронная удельная теплоемкость (270). 2. Диамагнитная восприимчивость свободных электронов (277). 3. Парамагнетизм Паули (282).	
§ 2.	Явления переноса	283
	1. Уравнение Больцмана (285). 2. Электропроводность (288). 3. Эффект Холла (290). 4. Тепловые и термоэлектрические эффекты (294). 5. Туннелирование электронов (297).	
§ 3.	Полупроводниковые системы	304
	1. $p-n$ -переход (304). 2. Туннельный диод (309). 3. Эффект Ганна (312).	
§ 4.	Экранирование	314
	1. Классическая теория простых металлов (317). 2. Предельные случаи и применения диэлектрической проницаемости (319). 3. Квантовая теория экранирования (325). 4. Экранирование псевдопотенциалов и потенциалов гибридизации (337). 5. Учет обмена и корреляции (345).	
§ 5.	Оптические свойства	351
	1. Проникновение света в металл (351). 2. Проводимость в оптическом диапазоне частот (354). 3. Простые металлы (358). 4. Межзонное поглощение (361). 5. Фотоэлектрическая эмиссия (370). 6. Центры окраски и принцип Франка — Кондона (372). 7. Рентгеновская спектроскопия (381). 8. Многочастичные эффекты (388). 9. Лазеры (391).	
§ 6.	Теория ферми-жидкости Ландау	395
§ 7.	Аморфные полупроводники	400
Задачи	. . . . .	402
Литература	. . . . .	407

Глава IV

КОЛЕБАНИЯ РЕШЕТКИ И АТОМНЫЕ СВОЙСТВА

§ 1.	Метод силовых постоянных	409
	1. Приложение к простой кубической структуре (412). 2. Два атома на примитивную ячейку (416).	
§ 2.	Фононы и теплоемкость решетки	422
§ 3.	Локализованные моды	426
§ 4.	Электрон-фононное взаимодействие	436

	1. Классическая теория (437). 2. Вторичное квантование (446). 3. Приложения (464). 4. Эффект Мессбауэра (475).	
§ 5.	Псевдопотенциалы и дисперсия фононов	479
	1. Полная энергия (480). 2. Расчет колебательного спектра (484). 3. Формула Бома — Стэйвера (486). 4. Коновские особенности (487).	
§ 6.	Межатомные силы и атомные свойства	490
	1. Стабильность металлических структур (490). 2. Эффективное взаимодействие между ионами (493). 3. Атомные свойства изоляторов и полупроводников (497). 4. Дислокации (502).	
Задачи	. . . . .	509
Литература	. . . . .	514

Глава V

КООПЕРАТИВНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

<i>A.</i>	<i>Магнетизм</i>	515
§ 1.	Обмен	516
§ 2.	Ферромагнетизм зонных электронов	518
§ 3.	Операторы спина	521
§ 4.	Гейзенберговский обменный гамильтониан	524
§ 5.	Приближение молекулярного поля и ферромагнитный переход	528
§ 6.	Неоднородности	533
	1. Стенки Блоха (533). 2. Спиновые волны (534).	
§ 7.	Локализованные моменты	538
	1. Образование локализованных моментов (539). 2. Взаимодействие Рудермана — Киттеля (546). 3. Эффект Кондо (551).	
<i>B.</i>	<i>Сверхпроводимость</i>	556
§ 8.	Куперовские пары	557
§ 9.	Теория Бардина — Купера — Шриффера (БКШ)	561
	1. Основное состояние (563). 2. Возбужденные состояния (570). 3. Экспериментальные следствия (571). 4. Сверхпроводящая волновая функция или параметр порядка (578). 5. Эффект Джозефсона (581).	
§ 10.	Теория Гинзбурга — Ландау	587
	1. Вычисление свободной энергии (588). 2. Уравнения Гинзбурга — Ландау (590). 3. Приложения теории Гинзбурга — Ландау (593). 4. Квантование потока (598). 5. Флуктуации в сверхпроводниках (600).	
Задачи	. . . . .	603
Литература	. . . . .	606
Именной указатель	. . . . .	608
Предметный указатель	. . . . .	610