

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	9
Предисловие ко второму изданию	11

Часть I. НОРМАЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Глава 1. Электрон в периодической кристаллической решетке	13
§ 1.1. Общие свойства	13
§ 1.2. Приближение сильной связи	19
§ 1.3. Модель слабосвязанных электронов	22
Глава 2. Электронная ферми-жидкость	27
§ 2.1. Концепция квазичастиц	27
§ 2.2. Квазичастицы в изотропной ферми-жидкости	29
§ 2.3. Анизотропная ферми-жидкость	34
§ 2.4. Электронная теплоемкость	38
Глава 3. Проводимость и теплопроводность	43
§ 3.1. Электрон как волновой пакет	43
§ 3.2. Кинетическое уравнение	45
§ 3.3. Проводимость	49
§ 3.4. Теплопроводность	50
§ 3.5. Концепция длины свободного пробега	53
§ 3.6. Проводимость и теплопроводность в газе свободных электронов	55
Глава 4. Процессы рассеяния	56
§ 4.1. Рассеяние на примесях	56
§ 4.2. Рассеяние электронов электронами	59
§ 4.3. Рассеяние на колебаниях решетки	59
§ 4.4. Процессы переброса Пайерлса	66
§ 4.5. «Изотопическое» рассеяние	73
§ 4.6. Эффект Кондо	76

Глава 5. Гальваномагнитные свойства металлов	84
§ 5.1. Кинетическое уравнение в присутствии магнитного поля	84
§ 5.2. Гальваномагнитные явления в слабом магнитном поле	89
§ 5.3. Гальваномагнитные явления в сильном магнитном поле. Замкнутые траектории	93
§ 5.4. Гальваномагнитные явления в сильном поле и топология открытых ферми-поверхностей	97
§ 5.5. Магнитосопротивление поликристаллов.	102
Глава 6. Термоэлектрические и термомагнитные явления	106
§ 6.1. Термоэлектрические явления	106
§ 6.2. Термомагнитные явления в слабом поле.	112
§ 6.3. Теплопроводность и термоэлектрические эффекты в сильном магнитном поле	113
§ 6.4. Термо-э.д.с. и переходы Лифшица	118
Глава 7. Металл в высокочастотном электромагнитном поле. Циклотронный резонанс	122
§ 7.1. Нормальный скин-эффект	122
§ 7.2. Аномальный скин-эффект. Концепция неэффективности.	124
§ 7.3. Аномальный скин-эффект. Решение кинетического уравнения.	126
§ 7.4. Циклотронный резонанс	136
§ 7.5. Нелинейные эффекты. Токовые состояния	147
Глава 8. Размерные эффекты	152
§ 8.1. Отсечка циклотронных резонансных орбит.	152
§ 8.2. Внутренние всплески высокочастотного поля при циклотронном резонансе	154
§ 8.3. Нерезонансный размерный эффект	157
§ 8.4. Нерезонансный размерный эффект в наклонном поле.	159
§ 8.5. Эффект Зондхеймера	160
§ 8.6. Дрейфовая фокусировка высокочастотного поля	163
§ 8.7. Размерный эффект на открытых траекториях	165
Глава 9. Распространение электромагнитных волн в присутствии магнитного поля	167
§ 9.1. Геликоны в металлах с неравными числами электронов и дырок	167
§ 9.2. Магнитоплазменные волны в металлах с равными числами электронов и дырок	169
§ 9.3. Экспериментальные исследования.	172

Глава 10. Магнитная восприимчивость и эффект де Гааза–ван Альфена	176
§ 10.1. Спиновый парамагнетизм Паули	176
§ 10.2. Квантование уровней свободного электрона в магнитном поле	177
§ 10.3. Диамагнетизм Ландау	179
§ 10.4. Квазиклассическое квантование энергетических уровней для произвольного спектра	182
§ 10.5. Эффект де Гааза–ван Альфена	184
§ 10.6. Диамагнитные домены	193
§ 10.7. Магнитный пробой	198
Глава 11. Квантовые эффекты в проводимости	202
§ 11.1. Эффект Шубникова–де Гааза	202
§ 11.2. Циклотронный резонанс на «скачущих» орбитах	206
§ 11.3. Интерференционная добавка к проводимости	210
§ 11.4. Интерференционные эффекты в магнитном поле	215
§ 11.5. Квантовая поправка к плотности состояний и проводимости, происходящая от взаимодействия электронов	219
§ 11.6. Андерсоновская локализация. Переход металл–диэлектрик	221
§ 11.7. Мезоскопика	229
Глава 12. Поглощение звука в металлах	234
§ 12.1. Коэффициент поглощения в отсутствие магнитного поля (низкие частоты)	234
§ 12.2. Коэффициент поглощения в отсутствие магнитного поля (высокие частоты)	239
§ 12.3. Геометрический резонанс	241
§ 12.4. Магнитоакустические резонансные явления	242
§ 12.5. Количественная теория геометрического резонанса	244
§ 12.6. Количественная теория магнитоакустических резонансов	249
§ 12.7. Нелинейное поглощение звука. Влияние магнитного поля	253
§ 12.8. Гигантские осцилляции поглощения вследствие квантования уровней в магнитном поле	257
Глава 13. Ферми-жидкостные эффекты	263
§ 13.1. Взаимодействие квазичастиц	263
§ 13.2. Функция f Ландау	265
§ 13.3. Роль взаимодействия квазичастиц в парамагнитной восприимчивости	269
§ 13.4. Квантование Ландау и квантовые осцилляции	272
§ 13.5. Нулевой (высокочастотный) звук	273

§ 13.6. Спиновые волны	276
§ 13.7. Эффект Кондо при низких температурах	284
Глава 14. Методы вычисления электронных спектров металлов	294
§ 14.1. Метод ортогонализированных плоских волн	294
§ 14.2. Метод псевдопотенциала	297
§ 14.3. Модель свободных электронов	304
§ 14.4. Приближение сильно сжатого вещества	308

Часть II. СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ МЕТАЛЛЫ

Глава 15. Макроскопическая теория сверхпроводимости	313
§ 15.1. Общие свойства сверхпроводников	313
§ 15.2. Термодинамика сверхпроводящего перехода	316
§ 15.3. Промежуточное состояние	317
§ 15.4. Разрушение сверхпроводимости током	323
§ 15.5. Уравнения Ф. Лондона и Г. Лондона	327
Глава 16. Основные идеи микроскопической теории	330
§ 16.1. Условие сверхтекучести	330
§ 16.2. Фононное притяжение	331
§ 16.3. Куперовские пары	334
§ 16.4. Энергетический спектр	337
§ 16.5. Температурная зависимость энергетической щели	343
§ 16.6. Термодинамика сверхпроводников	346
§ 16.7. Лондоновские и пиппардовские сверхпроводники (качественная теория)	351
§ 16.8. Эффект Мейснера при $T = 0$	354
§ 16.9. Связь между током и полем при конечных температурах (лондоновский предел)	360
§ 16.10. Сверхпроводящая корреляция и поверхностная энергия. Два рода сверхпроводников. Роль примесей	363
§ 16.11. Проблема высокотемпературной сверхпроводимости	368
Глава 17. Теория Гинзбурга и Ландау	380
§ 17.1. Вывод уравнений Гинзбурга и Ландау	380
§ 17.2. Поверхностная энергия на границе нормальной и сверхпроводящей фаз	388
§ 17.3. Критическое поле и намагниченность тонкой пленки. Переохлаждение и перегрев	390

§ 17.4. Критический ток тонкой проволоки с $\kappa \ll 1$	395
§ 17.5. Квантование магнитного потока	399
Глава 18. Сверхпроводимость второго рода	405
§ 18.1. Магнитные свойства сверхпроводников 2-го рода (качественная картина)	405
§ 18.2. Количественная теория для окрестности H_{c2}	409
§ 18.3. Магнитные свойства сверхпроводников 2-го рода в случае $\kappa \gg 1$	417
§ 18.4. Поверхностная сверхпроводимость	426
§ 18.5. Сверхпроводники 2-го рода при низких температурах	432
§ 18.6. Тонкая пленка сверхпроводника 2-го рода в магнитном поле	441
§ 18.7. Сверхпроводящие магниты. Пиннинг	448
Глава 19. Кинетика сверхпроводников	455
§ 19.1. Электронная теплопроводность	455
§ 19.2. Термоэлектрические явления	459
§ 19.3. Поведение сверхпроводников в слабом высокочастотном поле	464
§ 19.4. Поглощение ультразвука	466
§ 19.5. Стимуляция сверхпроводимости высокочастотным полем и звуком большой интенсивности	468
§ 19.6. Парапроводимость	472
Глава 20. Граница сверхпроводника с нормальным металлом	478
§ 20.1. Эффекты близости	478
§ 20.2. Андреевское отражение	484
§ 20.3. Низкотемпературная теплоемкость промежуточного состояния	487
Глава 21. Сверхпроводимость и магнетизм	490
§ 21.1. Сверхпроводники с магнитными примесями. Бесщелевая сверхпроводимость	490
§ 21.2. Неоднородное сверхпроводящее состояние	496
§ 21.3. Ферромагнитные сверхпроводники	502
§ 21.4. Сдвиг Найта	509
Глава 22. Туннельный контакт. Эффект Джозефсона	513
§ 22.1. Одночастичный туннельный ток	513
§ 22.2. Эффект Джозефсона	520
§ 22.3. Микроскопический вывод джозефсоновского тока	524
§ 22.4. Эффект Джозефсона в магнитном поле	530
§ 22.5. Переменный эффект Джозефсона	534
§ 22.6. Волны в джозефсоновском контакте	539

§ 22.7. Джозефсоновские контакты с прослойкой из нормального металла и полупроводника.	542
§ 22.8. Практические применения эффекта Джозефсона	546
§ 22.9. Динамическое резистивное состояние тонкого сверхпроводника при прохождении сверхкритического тока.	549
Приложение I. Модель ферромагнитного металла.	559
Приложение II. Фазовые переходы второго рода.	565
Приложение III. Термодинамика в магнитном поле.	577
Список литературы	581
Предметный указатель	595