

Г. БЕТЕ и А. ЗОММЕРФЕЛЬД

# ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕОРИЯ МЕТАЛЛОВ

Перевод с немецкого

*К. К. ФЕДЧЕНКО*

Под редакцией

*М. А. ЕЛЪЯШЕВИЧА*



ОНИ НКТП СССР

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
ЛЕНИНГРАД 1938 МОСКВА

A. SOMMERFELD und H. BETHE

ELEKTRONENTHEORIE  
DER METALLE

HANDBUCH DER PHYSIK

Zweite Auflage

Band XXIV. Zweiter Teil

AUFBAU  
DER ZUSAMMENHÄNGENDEN MATERIE

Berlin  
Verlag von Julius Springer  
1933

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие к русскому переводу . . . . .	3
<b>I. Гипотеза свободных электронов</b>	
§ 1. Историческое введение . . . . .	5
§ 2. Принцип Паули, электронный газ при низких температурах . . . . .	6
§ 3. Распределение Ферми, критерий вырождения . . . . .	11
§ 4. Эффект Ричардсона . . . . .	19
§ 5. Электро- и теплопроводность . . . . .	23
§ 6. Термоэлектричество, эффекты Томсона и Пельтье . . . . .	27
§ 7. Эффект Холла, изменение сопротивления в магнитном поле . . . . .	34
<b>II. Электроны в периодическом потенциальном поле</b>	
A. Собственные значения и собственные функции . . . . .	40
§ 8. Общие положения . . . . .	—
§ 9. Матрица тока . . . . .	45
§ 10. Одномерная модель Кронига . . . . .	50
§ 11. Приближение, исходящее из свободных электронов . . . . .	57
§ 12. Приближение, исходящее из связанных электронов . . . . .	67
§ 13. Сравнение обоих приближенных методов . . . . .	80
§ 14. Потенциал в решетке металла . . . . .	86
§ 15. Работа выхода . . . . .	96
B. Статистика . . . . .	100
§ 16. Статистика Ферми электронов в решетке . . . . .	—
§ 17. Теплоемкость электронного газа . . . . .	103
C. Явления, не зависящие от взаимодействия с волнами решетки . . . . .	105
a) Испускание электронов без излучения . . . . .	—
§ 18. Эффект Ричардсона. Коэффициент прохождения . . . . .	—
§ 19. Явления выхода в сильных электрических полях . . . . .	109
§ 20. Соприкосновение двух металлов. Вольтова разность. Выход электронов из металлов с поверхностными слоями . . . . .	116
§ 21. Теория электрического контакта . . . . .	119
b) Процессы излучения . . . . .	128
§ 22. Общие свойства поглощения металлов . . . . .	—
§ 23. Поглощение и испускание рентгеновых лучей . . . . .	135
§ 24. Фотоэлектрический эффект . . . . .	141
c) Магнитные свойства . . . . .	147
§ 25. Парамагнетизм . . . . .	—
§ 26. Диамагнетизм электронов проводимости . . . . .	151
§ 27. Ферромагнетизм свободных электронов. Обмен. Пределы применимости нашей теории . . . . .	157
d) Рассеяние электронов . . . . .	160
§ 28. Общие свойства упругого рассеяния (диффракция электронов) . . . . .	—
§ 29. Правильное отражение . . . . .	163
§ 30. Неупругое рассеяние . . . . .	173
D. Электропроводность. Взаимодействие электронов с волнами решетки . . . . .	174
a) Предварительные сведения . . . . .	—
§ 31. Общий обзор теории проводимости . . . . .	—
§ 32. Колебания решетки . . . . .	—
§ 33. Ускорение электронов электрическим полем . . . . .	181
§ 34. Взаимодействие между волнами решетки и электронами . . . . .	184

b) Теория Блоха (допущение теплового равновесия волн решетки) . . . . .	193
§ 35. Интегральное уравнение Блоха . . . . .	—
§ 36. Высокие температуры $T \gg \theta$ . . . . .	197
§ 37. Низкие температуры $T \ll \theta$ . . . . .	201
§ 38. Средние температуры $\theta \approx T$ . . . . .	206
§ 39. Теплопроводность . . . . .	208
c) Процессы переброса Пауэрлиса . . . . .	212
§ 40. Отклонения волн решетки от теплового равновесия . . . . .	—
§ 41. Процессы переброса . . . . .	218
§ 42. Влияние волн решетки на теплопроводность . . . . .	221
d) Дополнения к теории . . . . .	225
§ 43. Сопротивление сплавов . . . . .	—
§ 44. Гипотезы для построения теории сверхпроводимости . . . . .	232
§ 45. Проводимость полупроводников . . . . .	235
Е. Более сложные явления . . . . .	237
a) Гальваномагнитные явления . . . . .	238
§ 46. Общая теория . . . . .	—
§ 47. Эффект Холла . . . . .	239
§ 48. Изменение сопротивления в магнитном поле, слабые поля . . . . .	243
§ 49. Изменение сопротивления при сильных полях . . . . .	248
b) Термоэлектрические явления . . . . .	252
§ 50. Высокие температуры . . . . .	—
§ 51. Низкие температуры . . . . .	255
c) Явления излучения . . . . .	257
§ 52. Поглощение и дисперсия весьма длинноволнового излучения . . . . .	—
§ 53. Поглощение с участием решетки . . . . .	263

### III. Металл как целое

A. Вычисление собственных значений . . . . .	264
§ 54. непригодность блоховского приближения в задаче о ферромагнетизме и модель Лондона-Гейтлера и Гейзенберга . . . . .	—
§ 55. Молекула водорода по методу Лондона-Гейтлера . . . . .	266
§ 56. Обменный интеграл . . . . .	274
§ 57. Секулярное уравнение для кристалла . . . . .	277
§ 58. Приближенное решение Блоха. Спиновые волны . . . . .	280
§ 59. Точное решение для линейной цепочки. Спиновые комплексы . . . . .	283
B. Ферромагнетизм . . . . .	287
§ 60. Общая теория ферромагнетизма . . . . .	—
§ 61. Зависимость ферромагнетизма от направления . . . . .	293
§ 62. Кривая намагничивания . . . . .	295
§ 63. Сопротивление ферромагнитных тел . . . . .	297
C. Силы сцепления . . . . .	298
§ 64. Силы сцепления в металлах . . . . .	—
Таблица применяемых обозначений . . . . .	301
Литература . . . . .	303
Предметный указатель . . . . .	308
Именной указатель . . . . .	312

Сдано в набор 27/X 1937 г.  
 Поступило к печати 8/III 1938 г.  
 Формат бумаги 72 + 110  
 Количество печ. листов, 19<sup>3/4</sup>  
 Количество бум. листов 97<sup>7/8</sup> Заказ № 2544  
 Авторских листов 28,91 Учетно-авт. л. 34,98  
 Количество тип. знаков в 1 бум. листе 127680

Ответственный редактор М. А. Ельшевич.  
 Технический редактор Р. Аронс.  
 Корректор А. Ф. Прокопович.  
 Индекс Т 45-5-4.  
 Тираж 3000 экз.  
 Изд. № 259.  
 Ленгорлит № 1039