

А.Б. Батдалов

**ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ТВЕРДЫХ ТЕЛ
В МАГНИТНОМ ПОЛЕ НА ПРИМЕРЕ
МЕТАЛЛОВ, СВЕРХПРОВОДНИКОВ
И МАНГАНИТОВ**

Монография



Махачкала 2018

УДК 621.1:621.039.5

ББК 24.7я73

Б-28

*Рекомендовано к изданию ученым советом Института физики
им. Х.И. Амирханова Дагестанского Научного Центра РАН*

Батдалов А.Б.

Б-28 Теплопроводность твердых тел в магнитном поле на примере металлов, сверхпроводников и манганитов. – Махачкала: АЛЕФ, 2018. – 266 с.

ISBN 978-5-00128-082-8

В монографии рассмотрены характерные особенности влияния магнитного поля на теплопроводность твердых тел. В качестве объектов исследования рассматриваются материалы, в которых влияние магнитного поля на теплопроводность носит ярко выраженный характер: компенсированные металлы с закрытой поверхностью Ферми, высокотемпературные сверхпроводники и перовскитные манганиты. Приводится анализ современного состояния обсуждаемой темы. Полученные экспериментальные результаты сравниваются с литературными данными и анализируются в рамках существующих теоретических моделей.

Рассмотрены не характерные для кристаллических твердых тел случаи роста фоновой теплопроводности под влиянием магнитного поля и дана интерпретация полученных результатов.

Для специалистов в области физики конденсированных сред и теплофизики твердого тела.

ISBN 978-5-00128-082-8

© Батдалов А.Б., 2018

© Издательство «АЛЕФ», 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава I. МЕХАНИЗМЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ	8
1.1. Электронная и фононная составляющие теплопроводности, методы разделения.....	8
1.2. Измеряемые коэффициенты и особенности эксперимента	25
Глава II. ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ МОНОКРИСТАЛЛОВ ВОЛЬФРАМА И МОЛИБДЕНА	38
2.1. Теплопроводность монокристаллов вольфрама ($H=0$)	38
2.2. Влияние магнитного поля на теплопроводность вольфрама.....	51
2.3. Теплопроводность монокристаллов молибдена	67
Глава III. ЭФФЕКТЫ ЭЛЕКТРОН-ФОНОННОГО УВЛЕЧЕНИЯ В КОМПЕНСИРОВАННЫХ МЕТАЛЛАХ	77
3.1. Явление Нернста и эффект электрон-фононного увлечения в вольфраме и молибдене.....	77
3.2. Проявление эффекта увлечения в магнитотермоэдс и теплопроводности	86
Глава IV. ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ВОЛЬФРАМА В УСЛОВИЯХ РАЗМЕРНОГО ЭФФЕКТА	94
4.1. Размерные эффекты в тепло- и электросопротивлении вольфрама ($H=0$)	94
4.2. Тепловой аналог статического скин-эффекта в монокристаллах вольфрама	105
4.3. Магнитотермоэдс и соотношение Видемана-Франца в монокристаллах вольфрама в условиях статического скин-эффекта.....	115
Глава V. ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВЕРХПРОВОДНИКОВ: ТЕМПЕРАТУРНАЯ И МАГНИТОПОЛЕВАЯ ЗАВИСИМОСТИ	125
5.1. Основные понятия и общие теоретические представления.....	125
5.2. Теплопроводность керамических образцов системы Y-Ba-Cu-O и Bi-Sr-Ca-Cu-O: температурная и магнитополевая зависимости.....	130

5.2.1. Иттриевая ВТСП-керамика	138
5.2.2. Висмутовая ВТСП-керамика.....	146
5.2.3. Влияния магнитного поля на теплопроводность керамики $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$	157
5.3. Анизотропия влияния магнитного поля на теплопроводность монокристалла $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$	162
5.4. Влияние содержания серебра (легирование и замещение) на теплофизические свойства $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$	169
5.5. Текстура и транспортные свойства иттриевой ВТСП –керамики	180

**Глава VI. ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ТЕПЛО-
И ЭЛЕКТРОПЕРЕНОС В ЛЕГИРОВАННЫХ**

МАНГАНИТАХ $Sm_{1-x}Sr_xMnO_3$ И $La_{1-x}Sr_xMnO_3$	187
6.1. Легированные манганиты как объект исследования	187
6.2. Теплопроводность, электросопротивление и термоэдс $Sm_{1-x}Sr_xMnO_3$: температурная, магнитополевая и концентрационная зависимости.....	199
6.3. Магнитотранспортные свойства монокристаллов $La_{1-x}Sr_xMnO_3$..	228

ЛИТЕРАТУРА.....	239
------------------------	------------