

- [1] Канер Э. А., Ермолаев А. М. Письма в ЖЭТФ, 1986, т. 44, № 8, с. 391—392.
 [2] Канер Э. А., Ермолаев А. М. ЖЭТФ, 1987, т. 92, № 6, с. 2245—2256.
 [3] Канер Э. А., Ермолаев А. М. ФТТ, 1987, т. 29, № 4, с. 1100—1106.
 [4] Канер Э. А., Скобов В. Г. УФН, 1966, т. 89, № 3, с. 367—408.
 [5] Канер Э. А., Skobov V. G. Adv. Phys., 1968, vol. 17, № 69, p. 605—747.
 [6] Гуревич Л. Э., Ипатова И. П. ЖЭТФ, 1959, т. 37, № 5 (11), с. 1324—1329.
 [7] Каганов М. И., Кляма С. ФТТ, 1978, т. 20, № 8, с. 2360—2368.

Харьковский государственный
 университет им. А. М. Горького
 Харьков

Поступило в Редакцию
 27 ноября 1987 г.

УДК 537.633.2,—539.2 669

Физика твердого тела, том 30, в. 4, 1988
 Solid State Physics, vol. 30, № 4, 1988

АНИЗОТРОПИЯ ПОСТОЯННОЙ ХОЛЛА В БЕРИЛЛИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ 77—1000 К

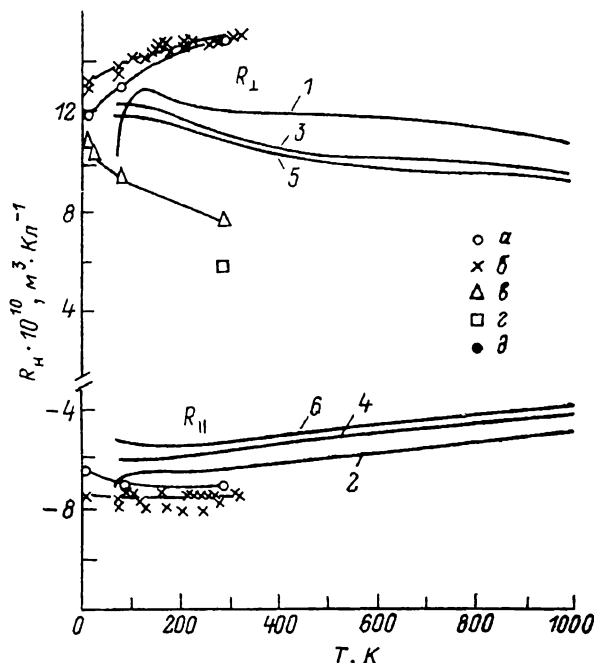
Н. С. Хамраев, П. П. Константинов, А. Т. Бурков, М. В. Ведерников

При температурах ниже 1527 К бериллий существует в гексагональной кристаллической модификации. Как известно, для ГПУ металла постоянная Холла (ПХ) имеет две независимые компоненты: одна для ориентации магнитного поля B вдоль гексагональной оси C кристалла ($R_{||}$) и вторая для B перпендикулярной C (R_{\perp}). Измерениям ПХ в бериллии посвящено несколько работ [1^{—4}]. Однако в них нет сведений о поведении ПХ при температурах выше 300 К. Согласно результатам из [1^{—2}], компоненты $R_{||}$ и R_{\perp} в бериллии оказались разного знака: $R_{||}$ отрицательна, а R_{\perp} положительна. Данные о температурных зависимостях ПХ противоречивы: согласно [1^{—2}], $R_{||}$ и R_{\perp} увеличиваются по модулю, а согласно [3], $R_{||}$ положительна и уменьшается с ростом температуры в интервале 4.2—300 К.

В настоящей работе исследовалась анизотропия постоянной Холла в бериллии в интервале температур 77—1000 К. Для измерения двух компонент ПХ R_{\perp} и $R_{||}$ использовались образцы в виде прямоугольных пластин размерами $5 \times 2 \times 0.2$ мм³, вырезанных электроэрозионным способом из трех монокристаллических слитков бериллия разной чистоты. Монокристаллы ориентировались рентгено-дифракционным методом. Совершенство кристаллов характеризовалось отношением электросопротивления при комнатной температуре к сопротивлению при 4.2 К (RRR). При измерениях постоянной Холла магнитное поле ориентировалось в образцах 2, 4 и 6 параллельно, а в образцах 1, 3 и 5 перпендикулярно гексагональной оси кристалла. Измерения выполнены на установке, описание которой приведено в [5]. В ней используется двухчастотный метод возбуждения ЭДС Холла. Измерения ПХ при высоких температурах проводились в вакууме (10^{-2} Тор) в режиме нагревания и последующего охлаждения. Во всех случаях прямые и обратные ходы совпадали.

На рисунке представлены результаты наших измерений вместе с данными, приведенными в работах [1^{—4}]. Как видно из рис. 1, наблюдается хорошее совпадение знака и величин R_{\perp} и $R_{||}$, полученных в настоящей работе, с результатами [1^{—2}]. Однако в отличие от [1^{—2}] наши измерения обнаруживают в основном уменьшение абсолютных величин R_{\perp} и $R_{||}$ с ростом температуры. Только для образца максимальной чистоты с $RRR=284$ при температурах, близких к 77 К, наблюдается участок роста $R_{\perp}(T)$. Существование этой особенности связано с зависимостью R_{\perp} от магнитного поля, так как, во-первых, она отсутствует в менее со-

вершенных образцах с $RRR=5$ и 2.13 и, во-вторых, постепенно исчисляет в наших экспериментах при уменьшении амплитуды магнитного поля от 0.15 до 0.03 Тл. Таким образом, из наших результатов следует, что с увеличением магнитного поля компонента R_{\perp} при низких температурах уменьшается. Такой характер полевой зависимости R_{\perp} согласуется с результатами работы [1], в которой изучение ПХ было проведено до полей 15 кЭ. В связи с этими результатами уместно рассмотреть различие в характере температурных зависимостей R_{\perp} между нашими результатами и результатами из [2]. Это различие может быть понято, если учесть, что наши результаты $R_{\perp}(T)$ были получены при $B=0.15$ Тл, а [2] при $B=12.4$ Тл. Поэтому можно предположить, что для образцов с $RRR < 284$ при $B=12.4$ Тл должны наблюдаться участки уменьшения R_{\perp} с понижением температуры, подобные низкотемпературным особенностям



Температурные зависимости постоянной Холла в монокристаллическом бериллии при двух ориентациях магнитного поля R_{\perp} и R_{\parallel} .

a — данные [1], b — [2], c — [3], d — [4], e — наши данные для образцов разной чистоты: 1 и 2 $RRR=284$, 3 и 4 $RRR=5$, 5 и 6 $RRR=2.13$.

для образца с $RRR=284$, но более пологие. В целом для ПХ в бериллии характерны следующие особенности: а) R_{\perp} и R_{\parallel} имеют разные знаки, т. е. R_{\perp} имеет положительный, а R_{\parallel} отрицательный знак, б) абсолютные величины R_{\perp} и R_{\parallel} рекордно большие для чистых металлов, в) R_{\perp} и R_{\parallel} значительно уменьшаются по величине с повышением температуры. Особенности а) и б) рассмотрены в [1, 6, 7] для низких температур и объясняются в связи с анизотропной структурой поверхности Ферми бериллия. Согласно [8], поверхность Ферми бериллия состоит из дырочной короны во второй зоне и электронных сигар, сильно вытянутых в направлении гексагональной оси кристалла, в третьей зоне. При низких температурах основной вклад в R_{\perp} и R_{\parallel} вносят дырочные орбиты короны и электронные орбиты сигар соответственно. Для объяснения температурных зависимостей постоянной Холла можно попытаться привлечь результаты теоретических оценок изменения поверхности Ферми с температурой. Согласно [8], при повышении температуры от 4.2 до 300 К следует ожидать увеличения экстремальных сечений электронных сигар и диаметра сечения шеек дырочной короны. Обе эти тенденции качественно соответствуют уменьшению вклада $\frac{1}{2}$ орбит с максимальной кривизной

в R_1 и R_{II} , т. е. уменьшению абсолютных величин R_1 и R_{II} , что согласуется с результатами наших измерений температурных зависимостей ПХ. При $T > 300$ К процесс изменения поверхности Ферми, по-видимому, продолжается в том же направлении, поэтому ПХ продолжает уменьшаться и при высоких температурах.

В заключение следует сказать, что наблюдаемое в эксперименте сохранение большой анизотропии ПХ в широком температурном интервале, так же как и существование большой анизотропии термоэдс [9], свидетельствует о сохранении вплоть до температуры 1000 К основных особенностей, присущих электронному спектру и поверхности Ферми бериллия при низких температурах.

Л и т е р а т у р а

- [1] Гладков В. П., Петров В. И., Протасов Е. А., Родионов А. Г., Скоров Д. М., Тулунов И. Ф. Атомная энергия, 1974, т. 37, № 6, с. 463—465.
- [2] Shiozaki I. Phys. Lett. A, 1974, vol. 50, N 3, p. 203—204.
- [3] Боровик Е. С. ЖЭТФ, 1952, т. 23, № 1 (7), с. 83—90.
- [4] Шкляревский И. Н., Яровая Р. Г. Опт. и спектроск., 1961, т. 11, № 5, с. 661—666.
- [5] Грузинов Б. Ф., Константинов П. П. ПТЭ, 1972, № 5, с. 225—227.
- [6] Shiozaki I. J. Phys. F: Met. Phys., 1975, vol. 5, N 3, p. 451—458.
- [7] Yonemitsu K., Sato H. Phys. Lett., 1982, vol. 88, N 2, p. 87—89.
- [8] Tripp J. H. Phys. Rev. B, 1970, vol. 1, N 2, p. 550—551.
- [9] Бурков А. Т., Ведерников М. В. ФТТ, 1986, т. 28, № 12, с. 3737—3739.

Физико-технический институт
им. А. Ф. Иоффе АН СССР
Ленинград

Поступило в Редакцию
27 ноября 1987 г.

УДК 536.63+536.41

Физика твердого тела, том 30, в. 4, 1988
Solid State Physics, vol. 30, № 4, 1988

ТЕПЛОЕМКОСТЬ И ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ СЕЛЕНИДОВ РТУТИ И КАДМИЯ В ОБЛАСТИ 80—350 К

Н. Н. Сирота, Н. П. Гавалешко, В. В. Новикова,
А. В. Новиков, С. Ю. Паранчич

Селенид ртути со структурой сфалерита и селенид кадмия со структурой вюрцита [1, 2] образуют между собой сравнительно протяженные области твердых растворов $Cd_xHg_{1-x}Se$. Согласно [3], область гетерогенности лежит в пределах $x=0.77-0.81$. Термодинамический расчет фазовой диаграммы произведен в [4].

Термодинамические свойства твердых растворов селенидов на основе селенида ртути практически не изучены. Известны лишь разрозненные данные о температурной зависимости теплоемкости селенидов ртути и кадмия [5, 6] и коэффициента линейного расширения α селенида ртути [7].

Целью работы являлось выяснение особенностей теплового расширения, температурной зависимости теплоемкости C_p и характеристической температуры Θ в области 80—350 К.

Объектами исследования служили монокристаллические рентгенографически (однофазные) однородные образцы селенида ртути и твердых растворов на его основе $(CdSe)_x(HgSe)_{1-x}$, состав которых соответствовал $x=0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$. Для измерения коэффициента линейного расширения и температурной зависимости теплоемкости использовались образцы в форме цилиндров диаметром 11.3 мм и высотой 15 мм.

Измерения теплоемкости производились в специально сконструированном адиабатическом калориметре с тремя адиабатическими экранами