

## АНОМАЛИЯ ПРОДОЛЬНОЙ МАГНИТОТЕРМОЭДС КАДМИЯ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОННО-ТОПОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА ПОД ДАВЛЕНИЕМ

*С.Л.Будько, А.Г.Гапотченко, Е.С.Ицкевич*

Проведены измерения термоэДС кадмия в продольном магнитном поле до 60 кЭ под давлением до 30 кбар. Зависимости  $E(P)|_{H = \text{const}}$  дают четко выраженный экстремум в области электронно-топологического перехода.

Теоретические (см., например, <sup>1, 2</sup>) и экспериментальные <sup>3, 4</sup> исследования термоэДС (ТЭДС) при изменении связности поверхности Ферми (ПФ) показывают, что в области электронно-топологического перехода (ЭТП) ТЭДС имеет заметную аномалию. Различные механизмы дают различные вклады в ТЭДС в области перехода и теоретический анализ, сделанный различными группами авторов, дает в части случаев противоречивые результаты <sup>1, 2</sup>.

Исследование ТЭДС в сильном магнитном поле могло бы, по нашему мнению, дать существенную дополнительную информацию для дальнейшего рассмотрения явления ЭТП и его следствий. К сожалению, теоретически этот вопрос разработан явно недостаточно, нам неизвестны работы о поведении магнитотермоэДС (МТЭДС) в области ЭТП.

В этом отношении кадмий является удобным и интересным объектом, поскольку в нем прямым методом (эффект де Гааза–ван Альфена) наблюдается появление новых частей ПФ, свидетельствующее об ЭТП <sup>5</sup>: при  $P \gtrsim 17$  кбар смыкаются "рукава" дырочного "монстера" во второй зоне и возникает электронная "игла" в третьей зоне.

В настоящей работе проведены измерения дифференциальным методом ТЭДС монокристаллического кадмия в магнитном поле  $H \parallel \nabla \parallel \Delta E$  до 60 кЭ под давлением до 30 кбар при гелиевых температурах. Методика измерений аналогична описанной в <sup>6</sup>. Измерения прово-

дильсь при средней температуре образца  $2,5 \pm 0,5$  К (температура ванны  $1,7 \pm 0,2$  К), градиент температуры вдоль образца  $\sim 1,5$  К. Образец имел отношение сопротивлений  $R_{300\text{К}}/R_{4,2\text{К}} \sim 5000$ . Магнитное поле направлено вдоль гексагональной оси  $[0001]$ . Измерения проводились при фиксированных значениях магнитного поля.

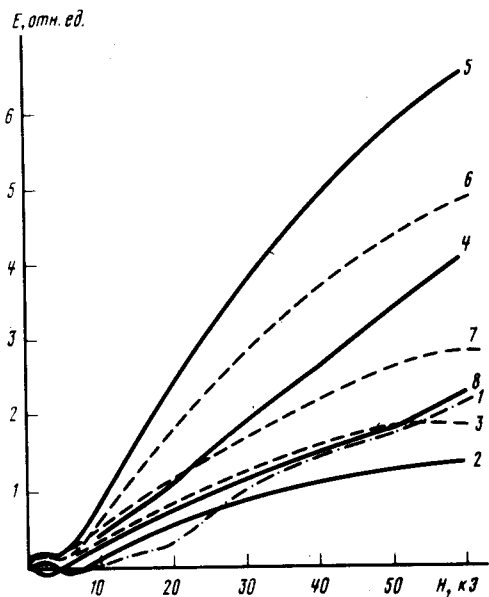


Рис. 1. Зависимости продольной магнитотермоэдс от поля для различных давлений. 1 - 1,4; 2 - 7,2; 3 - 13,1; 4 - 15,9; 5 - 19,2; 6 - 20,5; 7 - 25; 8 - 29 кбар

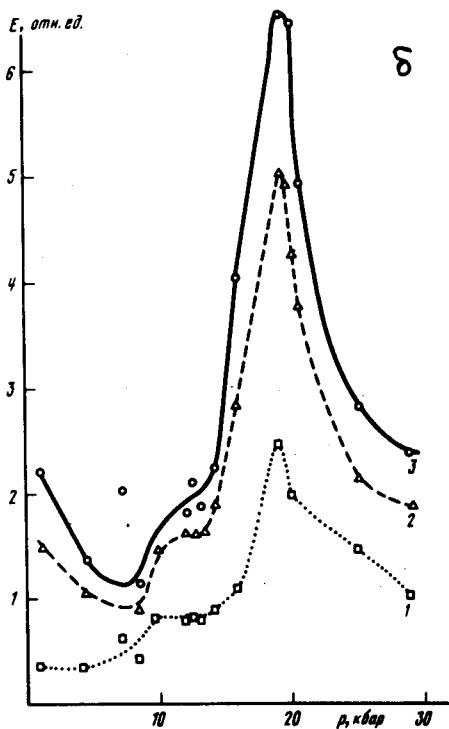
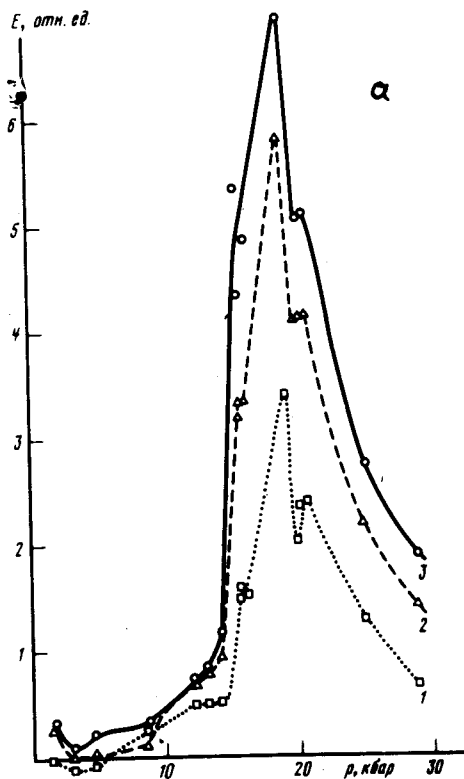


Рис. 2. Барические зависимости  $E(p)|_{H=\text{const}}$ . а -  $T_{\text{обр}} = 2,5$  К, б -  $T_{\text{обр}} = 5$  К; 1 -  $H = 20$  кЭ; 2 -  $H = 40$  кЭ; 3 -  $H = 60$  кЭ

Вид полученных нами зависимостей МТЭДС от магнитного поля показывает явную тенденцию к насыщению при давлениях меньших и больших, чем давление ЭТП (рис. 1). Такое поведение МТЭДС согласуется с имеющимися в настоящее время теоретическими представлениями <sup>7</sup> (сделанными без рассмотрения явления ЭТП), согласно которым для различных видов ПФ в нашей конфигурации эксперимента должно наблюдаться насыщение как диффузной части МТЭДС, так и МТЭДС фоновонного увлечения. В отличие от этого, кривые  $E(H)$ , полученные при давлениях в окрестности ЭТП, имеют совершенно иной вид, рис. 1. В них исчезает тенденция к насыщению.

Еще более четко аномальность поведения продольной МТЭДС заметна на зависимостях  $E(P)$  при фиксированных значениях магнитного поля, рис. 2. Также видно, что аномальное возрастание сигнала начинается за несколько килобар до точки возникновения новой части ПФ и исчезает только через несколько килобар после этой точки. Поэтому нет возможности разделить вклады от двух упомянутых выше ЭТП. Можно только предположить, что небольшой пик, имеющийся на склоне зависимостей  $E(P)|_{H = \text{const}}$  при  $T = 2,5$  К обусловлен проявлением второго перехода.

При ЭТП ТЭДС кадмия без магнитного поля также имеет отчетливо выраженную аномалию при  $P \geq 16$  кбар <sup>8</sup>. Однако ее величина как для кадмия, так и для других изученных в этом отношении металлов <sup>3, 4</sup> по относительной величине существенно меньше, чем аномалия в МТЭДС.

Необходимо сделать следующее замечание. В измеряемую величину вносит вклад и МТЭДС измерительных проводов, сделанных из свинца. Точный учет этого вклада представляется весьма затруднительным, однако, отсутствие аномалий в хорошо изученных кинетических свойствах Рв в нашем диапазоне давлений <sup>9</sup> позволяет приписывать наблюдаемую аномалию явлению ЭТП в кадмии.

Таким образом, обнаружено ранее не наблюдавшееся явление, заключающееся в сильном возрастании величины продольной МТЭДС в области ЭТП. Механизм этого явления нуждается, очевидно, в отдельном теоретическом рассмотрении.

Авторы выражают благодарность В.Ф.Крайдену за проведенный монтаж образца.

#### Литература

1. Вакс В.Г., Трефилов А.В., Фомичев С.В. ЖЭТФ, 1981, **80**, 1613.
2. Абрикосов А.А., Паницула А.В. ФТТ, 1986, **28**, 2140.
3. Варюхин С.В., Егоров В.С. Письма в ЖЭТФ, 1984, **39**, 510.
4. Заварицкий Н.В., Макаров В.И., Юргенс А.А. Письма в ЖЭТФ, 1985, **42**, 148.
5. Бутько С.Л., Вороновский А.Н., Гапотченко А.Г., Ицкевич Е.С. ЖЭТФ, 1984, **86**, 778.
6. Бутько С.Л., Гапотченко А.Г., Ицкевич Е.С., Крайден В.Ф. ИТЭ, 1986, **5**, 189.
7. Бычков Ю.А., Гуревич Л.Э., Недлин Г.М. ЖЭТФ, 1959, **37**, 534; Гуревич Л.Э., Недлин Г.М. ЖЭТФ, 1959, **37**, 756.
8. Ицкевич Е.С., Бутько С.Л., Гапотченко А.Г., Крайден В.Ф. Труды XI Международной конференции МАРИВД "Высокие давления в науке и технике" Киев, июль 1987.
9. Eiling A., Schilling J.S. J. Phys. F: Metal Phys., 1981, **11**, 623.