

- [3] Kaziba A., Fayet J. C. // J. Physique. 1986. V. 47. P. 239—248.
 [4] Blinc R., Ailion D. C., Prelovsek P., Rutar V. // Phys. Rev. Lett. 1983. V. 50. N 1. P. 67—70.
 [5] Emery J., Hubert S., Fayet J. C. // J. Phys. Lett. 1984. V. 45. P. 693—700.
 [6] Emery J., Yakoub N. A. // Ferroelectrics. 1990. V. 105. P. 141—146.
 [7] Blinc R., Milia F., Topic B., Zumer S. // Phys. Rev. B. 1984. V. 29. N 7. P. 4173—4175.
 [8] Rutar V., Milia F. // Ferroelectrics. 1986. V. 66. P. 101—107.
 [9] Pezeril M., Emery J., Fayet J. C. // J. Physique Lettres. 1980. V. 41. L499—L502.
 [10] Blinc R., Seliger J., Zumer S. // J. Phys. C: Solid State Phys. 1985. V. 18. P. 2313—2330.
 [11] Бочкова Т. М., Трубицын М. П. // ФТТ. 1989. Т. 31. № 2. С. 269—271.

Днепропетровский
государственный университет

Поступило в Редакцию
6 мая 1991 г.

УДК 537.311.536.7

© Физика твердого тела, том 33, № 11, 1991
Solid State Physics, vol. 33, N 11, 1991

ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В ТЕЛЛУРИДЕ СЕРЕБРА

Е. С. Крупников, Ф. Ю. Алиев, С. А. Алиев

Теллурид серебра (Ag_2Te) — узкозонный полупроводник, переходящий в суперионное состояние вследствие фазового перехода (ФП) I рода из моноклинной α -фазы в β -фазу с ГЦК элементарной ячейкой. Ранее при

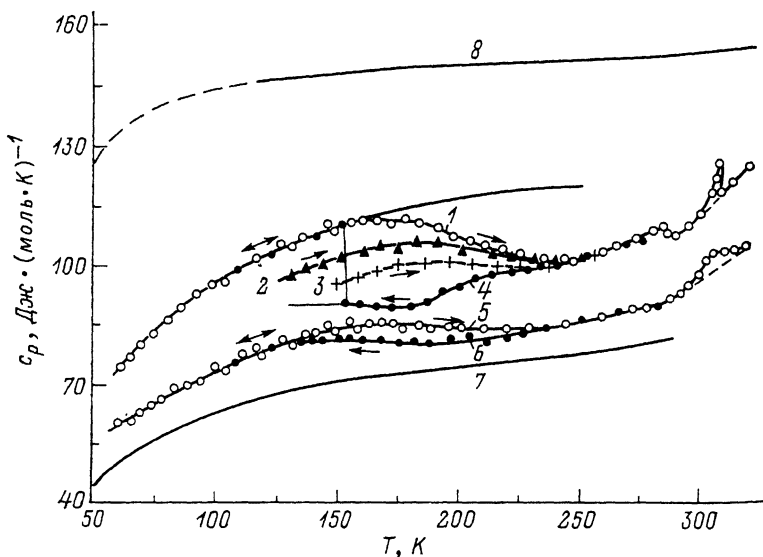


Рис. 1. Температурная зависимость удельной теплоемкости теллурида серебра стехиометрического состава (1—4) и с повышенным содержанием Te (5, 6).

7 — данные [7], 8 — [8].

исследовании температурных зависимостей ионной проводимости и коэффициента теплового расширения α -фазы пленок Ag_2Te [1] нами в области температур 280—305 К был обнаружен ФП II рода, температура которого зависела от толщины пленки и количества содержавшегося в ней серебра.

В настоящей работе с целью дальнейшего исследования этого ФП измерена удельная теплоемкость c_p двух образцов теллурида серебра: стехиометрического состава и с избытком Te (0.75 ат. %). Данные [2—4] о теп-

теплоемкости теллурида серебра сильно различаются по величине, что побудило нас расширить температурный диапазон (60—320 К) исследования c_p .

Измерение теплоемкости проводилось методом релаксации с применением для сбора и обработки данных микро-ЭВМ ДЗ-28 [5]. Исходный слиток Ag_2Te имел при комнатной температуре моноклинную сингонию. Образец готовился прессованием порошка, полученного из слитка. Он имел прямоугольную форму $5 \times 5 \times 0.1$ мм и весил 34.1 мг для стехиометрического состава и 36.3 мг для состава, обогащенного Те. Благодаря малой массе можно считать образец однородным по составу. Погрешность измерения c_p составляла менее 2 %.

На рис. 1 представлена температурная зависимость c_p исследованных образцов теллурида серебра в интервале температур 60—320 К. Кривые 1—4 отвечают стехиометрическому составу, а кривые 5, 6 — образцу с избытком Те. Для сравнения приведены литературные данные для Ag_2Te [2] (кривая 8) и $Ag_{1.88}Te$ [3] (кривая 6).

Как видно из рис. 1, для обоих образцов характерна аномалия на

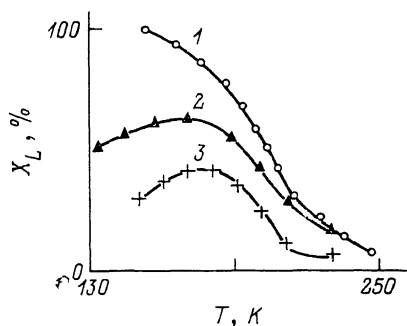


Рис. 2. Температурная зависимость доли «низкотемпературной» фазы в образце теллурида серебра стехиометрического состава.

Цифры 1—3 соответствуют кривым 1—3 на рис. 1.

зависимости $c_p(T)$. В образце стехиометрического состава она имеет максимум при $T_1 = 307 \pm 0.2$ К. Если измерение велось в обратном ходе, т. е. с понижением T , то T_1 повышено на 0.5 К. Другими словами, налицо гистерезис, хотя скрытую теплоту обнаружить не удалось. Поэтому можно предположить, что аномалия на $c_p(T)$ связана с ФП I рода, близким к ФП II рода. Графическим интегрированием аномальной части $c_p(T)$ для исследованных образцов были получены следующие значения удельной теплоты ΔH и удельной энтропии ΔS . Для образца стехиометрического состава при прямом (нагрев) и обратном ходе T величины ΔH соответственно равны 24 и 10 Дж/моль, ΔS — 0.079 и 0.034 Дж/моль·К. Для образца с избытком Те ΔH и ΔS соответственно равны 49 Дж/моль и 0.16 Дж/моль·К. Отметим сильное размытие ФП в последнем случае, T_1 которого, оцененная из соотношения $\Delta H = T_1 \Delta S$, равна 306 К.

С понижением температуры при $T_2 = 152 \pm 0.2$ К обнаружен еще один ФП, при котором c_p скачком возрастает на 24 % (кривая 4). Ниже T_2 $c_p(T)$ не зависит от хода изменения T при измерении. Если образец был охлажден до азотной температуры, а затем нагрет выше T_2 , то c_p изменялось по кривой 1. Последняя совпадает с температурной зависимостью коэффициента теплового расширения пленок Ag_2Te [1], измеренной в прямом ходе T . Если образец охладить достаточно быстро (≈ 2 К/мин), то $c_p(T)$ зависит от наименьшей T охлаждения, когда та меньше T_2 (кривые 2, 3). Выделить скрытую теплоту перехода не удалось, хотя по характеру проявления это скорее всего ФП I рода. В образце с повышенным содержанием Те, как видно из рис. 1, ФП в области 150 К отсутствует (кривые 5, 6).

Поведение c_p в области ФП и выше него можно объяснить сосуществованием двух фаз: в прямом ходе T «низкотемпературная» фаза постепенно переходит в «высокотемпературную» фазу. Переход завершается при $T \approx \approx 250$ К. В случае быстрого охлаждения до $T < T_2$ возможно сосуществование обеих фаз ниже T_2 . Из уравнений для данной T

$$X_L + X_H = 1, \quad C_L X_L + C_H X_H = C$$

рассчитаны доли «низкотемпературной» X_L и «высокотемпературной» X_H фаз, имеющих теплоемкости C_L и C_H (C — теплоемкость образца). При этом теплоемкости обеих фаз по обе стороны ФП аппроксимировались данными рис. 1. Результаты расчета приведены на рис. 2. Кривые 1—3 показывают уменьшение доли «низкотемпературной» фазы в процентах с повышением T соответственно для кривых 1—3 рис. 1. «Хвосты» при $T > 220$ К обусловлены возрастанием c_p в результате выхода ионов серебра в междоузлия, что не учитывалось при расчете.

Таким образом, можно заключить, что в α -фазе теллурида серебра реализуются два фазовых перехода, по характеру близких к ФП I рода. Прямая Te (0.075 ат.%) сильно размывает эти ФП.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Крушников Е. С., Алиев Ф. Ю., Абдуллаев А. Г. // ФТТ. 1980. Т. 22. № 8. С. 2468—2471.
- [2] Honma K., Iida K. // J. Phys. Soc. Jpn. 1987. V. 56. N 5. P. 1828—1836.
- [3] Walch P. N., Art E. W., White D. // J. Phys. Chem. 1962. V. 66. N 8. P. 1546—1549.
- [4] Гультияев П. В., Петров А. В. // ФТТ. 1959. Т. 1. № 3. С. 368—372.
- [5] Крушников Е. С., Алиев Ф. Ю. // ФТТ. 1988. Т. 30. № 10. С. 3158—3160.

Институт физики АН АзССР
Баку

Поступило в Редакцию
6 мая 1991 г.

УДК 539.213

© Физика твердого тела, том 33, № 11, 1991
Solid State Physics, vol. 33, N 11, 1991

УФ-СТИМУЛИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ТОЛЩИНЫ АМОРФНОГО ГИДРОГЕНИЗИРОВАННОГО УГЛЕРОДА

В. Л. Аверьянов, Т. К. Звонарева, А. В. Чернышев, С. Г. Ястребов

В силу специфики аморфного состояния в пленках a -C : H возможно наличие метастабильных состояний типа алмаза, графита, карбина [1], между которыми могут происходить индуцированные различными воздействиями переходы. Изучение таких переходов в a -C : H в последнее время вызывает значительный интерес. Переходы должны проявляться в изменении оптических параметров материала и, как в случае других аморфных материалов, например халькогенидных стеклообразных полупроводников [2], могут быть инициированы поглощением квантов света, вызывающих межзонные электронные переходы.

В данном сообщении приводятся результаты изучения воздействия УФ-излучения на оптические свойства слоев a -C : H и сообщается о впервые наблюдавшемся под действием УФ-света значительном уменьшении толщины слоев a -C : H.

Слои a -C : H на подложках из монокристаллического Si или плавленого кварца были получены методом реактивного магнетронного распыления на постоянном токе графитовой мишени в аргоноводородной атмосфере и методом разложения аргонометановой смеси в тлеющем ВЧ-разряде в реакторе с емкостной связью. Облучение полученных слоев проводилось Hg-лампой высокого давления мощностью 150 Вт. По данным ИК-спектроскопии, полученные слои характеризуются sp^3 -гибридизацией связей и преимущественно моногидридной CN-формой вхождения водорода в структуру пленок.