

С. Ф. Гафарова, Т. Д. Джафарова, Г. С. Куликова и др.

«Влияние гамма-облучения на диффузию серебра в керамике $YBa_2Cu_3O_{7-y}$ »

Установлено, что гамма-облучение как на воздухе, так и в вакууме увеличивает глубину проникновения серебра в керамику $YBa_2Cu_3O_{7-y}$ в интервале 370—500 °С. Обнаруженный эффект может быть связан с образованием химически активных компонент среды, вступающих в реакции с керамикой, а также с непосредственным воздействием облучения на материал керамики.

Список литературы

- [1] Аширов Э. Г., Гасанов Э. М., Ибрагимова Э. М., Каланов М. О., Ким Ген Чан, Кутехов Н. В., Поляк О. Ю., Юлдашев Ш. У. // Сверхпроводимость: физика, химия, техника. 1990. Т. 3. № 7. С. 1454—1460.
- [2] Круликовская М. П., Кекелидзе Г. П., Шаховцов В. И. // Препр. ин-та физики АН УССР, № 21. Киев, 1990.
- [3] Георгобиани А. Н., Гутан В. Б., Дерил Ю. О., Радауцан С. И., Тигиняну И. М., Урсаки В. В., Филина Т. Ф. // Краткие сообщения по физике. 1989. № 9. С. 48—49.
- [4] Громов В. В., Карасева М. Г., Козлов В. А., Лухин А. С., Розно А. Г., Ходяков А. А. // ЖФХ. 1990. Т. 64. № 4. С. 1081—1083.
- [5] Гафаров С. Ф., Джафаров Т. Д., Куликов Г. С., Малкович Р. Ш., Скорятин Е. А., Усачева В. П. // Письма в ЖТФ. 1989. Т. 15. № 21. С. 66—69; 1990. Т. 16. № 9. С. 59—61.
- [6] Джафаров Т. Д., Асадов Ю. Г., Байрамов А. И., Гафаров С. Ф., Джафаров К. М., Абиев А. К., Кулиев М. Н., Куликов Г. С., Малкович Р. Ш., Наврузов В. Д., Рзакулиев Н. А., Садыгов М. С., Скорятин Е. А., Усачева В. П. // Препр. ин-та физики АН АзССР, № 360. Баку, 1990.
- [7] Головашкин А. И., Левченко И. С., Можулевич Г. П., Полухина Л. М. // ФТТ. 1988. Т. 30. № 8. С. 2520—2523.

Физико-технический институт
им. А. Ф. Иоффе РАН
Санкт-Петербург

Поступило в Редакцию
13 ноября 1991 г.

УДК 537.226.4

© Физика твердого тела, том 34, № 9, 1992
Solid State Physics, vol. 34, N 9, 1992

ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В СЛОИСТОМ КРИСТАЛЛЕ $TlGaS_2$

Е. С. Крупников, Г. И. Абуталыбов

В литературе отсутствуют сведения о фазовых переходах (ФП) в слоистом кристалле $TlGaS_2$. Между тем это аналог других слоистых кристаллов $TlGaSe_2$ и $TlInS_2$, в которых обнаружены несоизмерные фазы при переходе из парафазы в области комнатной температуры (T) в сегнетофазу при низких T [1, 2].

Целью настоящей работы является исследование температурной зависимости удельной теплоемкости c_p чистого и легированного соединением Nd_2S_3 монокристаллов $TlGaS_2$ в интервале температур 60—280 К.

Монокристаллы $TlGaS_2$ имели тетрагональную структуру с параметрами $a = b = 7.29 \text{ \AA}$, $c = 29.9 \text{ \AA}$, $z = 16$ [3]. Концентрация Nd_2S_3 в легированном кристалле составляла $\sim 10^{18} \text{ см}^{-3}$. Измерение c_p проводилось релаксационным методом [4] с использованием микро-ЭВМ ДЗ-28 для сбора и обработки данных. Образцы имели вид прямоугольной пластинки с размерами $5 \times 5 \times 0.1 \text{ мм}$ и весили: чистый монокристалл 20.45 мг, легированный — 22.90 мг. Точность измерения c_p составляла 3—4%.

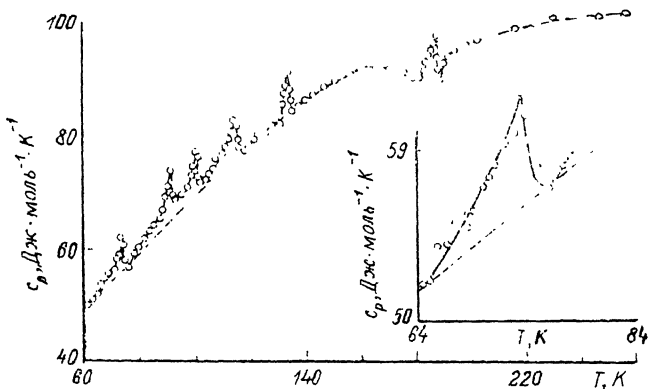


Рис. 1. Температурная зависимость удельной теплоемкости монокристалла TiGaS_2 в интервале 60—260 К.

На рис. 1 представлена зависимость от температуры c_p монокристалла TiGaS_2 в интервале 60—260 К, полученная в режиме нагревания. Хорошо видно 6 аномалий, что свидетельствует о существовании последовательности ФП при температурах: $T_1 = 73.5$, $T_2 = 91$, $T_3 = 101$, $T_4 = 114$, $T_5 = 133.5$ и $T_6 = 187$ К. В областях ФП измерения проводились шагом 0.5 К.

Для ответа на вопрос о характере переходов снимались термограммы в режимах нагрева и охлаждения со скоростью 0.018 К/мин. Заметной скрытой теплоты не было обнаружено, за исключением области 185.3—185.9 К, где при нагреве выделялась теплота 479 Дж/моль. При охлаждении в этом интервале T теплота поглощалась (485 Дж/моль).

Изменения удельных теплоты перехода ΔH и энтропии ΔS других ФП определялись интегрированием площадей под кривыми $\Delta c_p(T)$ и $\Delta c_p/T(T)$ соответственно. Для расчета регулярная часть c_p аппроксимировалась штриховой линией. Близость двух ФП с температурами T_2 и T_3 и связанное с этим значительное перекрытие вкладов Δc_p не позволили разделить величины ΔH и ΔS каждого ФП. Суммарная величина ΔH и ΔS соответственно равна 81 и 0.88 Дж/моль·К. Для других переходов получены следующие значения ΔH и ΔS : T_1 — 19 и 0.26 Дж/моль·К; T_4 — 38 и 0.34 Дж/моль·К; T_5 — 14, и 0.11 Дж/моль·К. Небольшая величина изменения энтропии позволяет предположить, что переходы при T_1 — T_5 являются ФП 2-го рода. Вместе с тем установлено, что T_1 зависит от шага измерения и поэтому возможно, что это ФП 1-го рода (он приведен на вставке к рис. 1).

На рис. 2 представлена температурная зависимость c_p монокристалла TiGaS_2 , легированного Nd_2S_3 , в интервале T 60—280 К. Видно, что при легировании c_p кристалла уменьшилась, исчезли все ФП, кроме первого, температура которого повысилась и стала 75 К (вставка на рис. 2). Величины ΔH и ΔS , связанные с ФП, соответственно равны 12 и 0.16 Дж/моль·К.

Полученные данные можно объяснить следующим. Редкоземельное соединение Nd_2S_3 при синтезе кристалла TiGaS_2 разлагается на ионы Nd^{3+} и S^{2-} , которые локализуются: ион Nd^{3+} в месте вакансии Ti^{1+} , образуя с ионами серы из различных слоев (их число 2) слабую ковалентную, а с остальными (4) — ионную связи взамен слабой связи ионов S^{2-} (6) с вакансией Ti^{1+} [5]. Ионы S^{2-} , вводимые в кристалл при легировании, заполняют вакансии серы в TiGaS_2 . Это приводит к усилению межпакетного и межслоевого взаимодействий в кристалле и уменьшению числа дефектных упаковок, связанных со смещением слоев относительно друг друга. На уменьшение числа дефектов в кристалле TiGaS_2 при введении Nd_2S_3 указывают данные исследования ЭПР [6]. Наблюдение

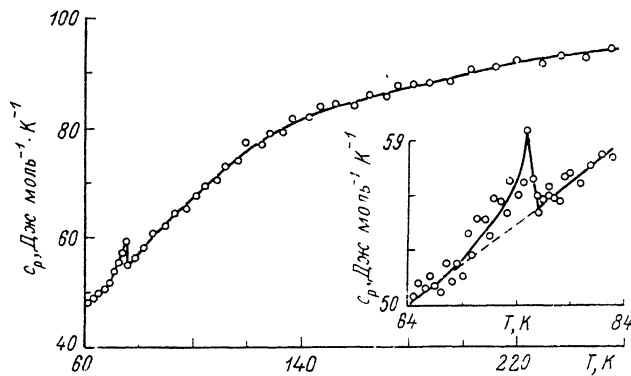


Рис. 2. Температурная зависимость удельной теплоемкости монокристалла TiGaS_2 , легированного Nd_2S_3 в интервале 60–260 К.

последовательности ФП в чистом TiGaS_2 в отличие от кристалла, легированного Nd_2S_3 , позволяет предположить, что фазовые переходы при T_2 – T_6 обусловлены дефектностью кристалла, в частности одномерным беспорядком в направлении, перпендикулярном плоскости слоев. Природа ФП при T_1 , по-видимому, иная.

Список литературы

- [1] Волков А. А., Гончаров Ю. Г., Козлов Г. В. и др. // Письма в ЖЭТФ. 1983. Т. 37. № 11. С. 517–520.
- [2] Вахрушев С. Б., Жданова В. В., Квятковский Б. Е. и др. // Письма в ЖЭТФ. 1984. Т. 39. № 6. С. 245–247.
- [3] Isaacs T. J., Hofkins R. H. // J. Crystal Growth. 1975. V. 29. N 1. P. 121–122.
- [4] Бахман Р., Дисалво Ф. Дж., Джеболл Т. Х. и др. // Приборы для научных исследований. 1972. № 2. С. 21–31.
- [5] Джафарова С. З., Рагимова Н. А., Абуталыбов Г. И. // Письма в ЖЭТФ. Т. 52. № 1. С. 691–693.
- [6] Dzhafarova S. Z., Ragimova N. A., Abutalybov G. J. // Phys. Stat. Sol. (a). 1991. V. 126. N 2. P. 501–509.

Институт физики АН Азербайджана
Баку

Поступило в Редакцию
11 июля 1991 г.
В окончательной редакции
5 ноября 1991 г.

© Физика твердого тела, том 34, № 9, 1992
Solid State Physics, vol. 34, N 9, 1992

ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРОВ ИК-ОТРАЖЕНИЯ $\text{PbTe}(\text{Ga})$

А. И. Белогорохов, С. А. Белоконь, И. И. Иванчик, Д. Р. Хохлов

В последнее время достигнут значительный прогресс в понимании природы задержанной фотопроводимости, наблюдающейся в сплавах $\text{Pb}_{1-x}\text{Sn}_x\text{Te}(\text{In})$ при температурах $T < T_c \approx 25 \text{ K}$ [1]. В работе [2] высказано предположение, что данный эффект связан с возникновением барьера в конфигурационном пространстве между метастабильными и основными примесными состояниями. В результате в спектрах отражения материала при $T < T_c$ появляются особенности, обусловленные переходами между локальными основными и метастабильными