

Можно предположить, что внешнее поле достаточной напряженности переключает поляризацию в приповерхностном монодоменном слое и вблизи границы слоя возникает деполяризующее поле. Изменение направления внешнего поля вызывает переключение поляризации в другом монодоменном слое, следовательно, направление поляризации в них противоположно.

Приложение постоянного слабого электрического поля в процессе термической деполяризации приводит к сдвигу областей сильного внутреннего поля (рис. 2). Так, $E=U/d=10^3 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ приводит к сдвигу области сильного поля на глубину 0.6 мм. Этот результат в рамках изложенной модели свидетельствует об изменении поверхностного изгиба зон, что приводит к увеличению толщины одного из монодоменных слоев и уменьшению толщины другого.

Таким образом, показано, что внутреннее экранирование приводит к неоднородному распределению поля в объеме образца и возникновению вблизи поверхности областей с большой напряженностью поля. Характерная длина распределения экранирующего объемного заряда составляет при комнатной температуре около 100 мкм, что соответствует концентрации носителей около $3 \cdot 10^9 \text{ см}^{-3}$. Выявлены особенности распределения внутреннего поля в образцах с ИДС, свидетельствующие о существовании вблизи электродов поверхностных монодоменных слоев с разным направлением поляризации.

В заключение авторы благодарят Ф. М. Мусалимова и А. В. Гурьева за предоставленные монокристаллы германата свинца.

Л и т е р а т у р а

- [1] Фридкин В. М. Сегнетоэлектрики-полупроводники. М.: Наука, 1976. 408 с.
- [2] Желудев И. С. Физика кристаллических диэлектриков. М.: Наука, 1968. 555 с.
- [3] Лайнс М., Гласс А. Сегнетоэлектрики и родственные им материалы. М.: Мир, 1981. 736 с.
- [4] Шур В. Я., Попов Ю. А., Летучев В. В. В сб.: Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики. Калинин: Изд-во КГУ, 1983, с. 16—23.
- [5] Шур В. Я., Попов Ю. А., Субботин А. Л. ФТТ, 1983, т. 24, № 2, с. 564—565.
- [6] Астратов В. Н., Ильинский А. В. ФТТ, 1982, т. 24, № 1, с. 108—115.
- [7] Шур В. Я., Коровина Н. В., Груверман А. Л. ЖТФ, 1985, т. 55, № 10, с. 2048—2051.
- [8] Шур В. Я., Попов Ю. А., Румянцев Е. Л., Субботин А. Л., Вишневская В. В. Изв. АН СССР, сер. физ., 1985, т. 49, № 9, с. 1860—1862.

Уральский государственный
университет им. А. М. Горького
Свердловск

Поступило в Редакцию
15 апреля 1987 г.
В окончательной редакции
29 июля 1987 г.

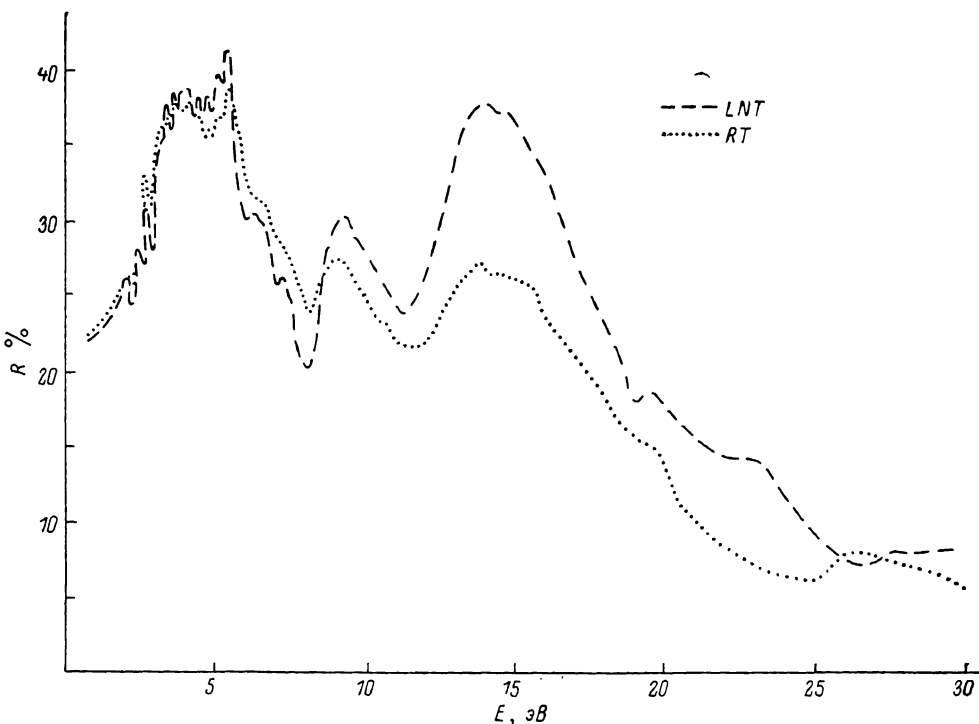
СПЕКТРЫ ОТРАЖЕНИЯ ПРУСТИТА (Ag_3AsS_3) В ОБЛАСТИ 2—30 эВ

Я. О. Довгий, И. В. Китык, В. Н. Колобанов,
И. Г. Маньковская, В. Н. Махов, В. В. Михайлин, П. П. Пуга

Кристаллы прустита являются типичными представителями нелинейных оптических кристаллов. Они обладают рядом уникальных свойств, в том числе низкотемпературными фазовыми переходами, включая несовершенные. Для понимания физических механизмов указанных явлений важно иметь информацию о количественных параметрах зон в области энергий, определяющих их оптоэлектронные свойства. Наиболее эффективными и информативными здесь являются оптические спектры отраже-

ния в глубине фундаментального поглощения, отражающие структуру валентной зоны и зоны проводимости. Поскольку прустит — представитель тройных халькогенидов A_3BX_3 , данные о его зонном строении могут быть полезны при исследованиях изоструктурных соединений.

В данной работе с использованием источника синхротронного излучения впервые исследованы спектры отражения изотропного среза ($E \perp c$) Ag_3AsS_3 при комнатной (RT) и азотной (LNT) температурах. Исследуемые монокристаллы выращивались по методике, подробно описанной в [4]. Выращенный монокристалл имел размеры длиной до 50 мм, а по диаметру около 15 мм. Ориентация кристаллов относительно кристаллографических



Спектры отражения кристаллов прустита при комнатной (RT) и азотной (LNT) температурах для изотропного ($E \perp c$) среза кристалла.

осей проводилась с помощью рентгеновского дифрактометра ДРОН-05 и оптико-поляризационным методом. В области энергий 2—6 эВ измерялись абсолютные значения коэффициента отражения на установке, смонтированной на базе спектрофотометра СФ-4, при этом учитывалась шероховатость поверхности по методике [2]. В интервале энергий 5—30 эВ измерялись относительные значения отражения с помощью синхротронного ускорителя С-60 ФИАН СССР [3]. В области 5—6 эВ проводилась сшивка результатов, полученных на этих установках.

На рисунке приведены спектры отражения кристалла прустита (Ag_3AsS_3) при двух температурах: комнатной (RT) и азотной (LNT). На кривой $R(E)$ можно выделить три широкие полосы: первая от 3.0 до 7.5 эВ, вторая от 8.1 до 10.2 эВ и третья, очень широкая, представляющая собой суперпозицию нескольких групп полос, простирается от 12 до 22 эВ. Основные параметры спектров отражения приведены в таблице. На основании результатов [4], а также исходя из энергетических положений атомных термов первая полоса сформирована переходами между гибридными состояниями валентной зоны $4pAs$ -, $3pS$ - и $5sAg$ -состояниями зоны проводимости с некоторой примесью $4pAs$ -состояний. Вторая полоса обусловлена вовлечением в фотопереходы $4dAg$ -, $4sAs$ -валентных электронов, а третья — следствием, с одной стороны, вовлечения $3sS$ -валентных

электронов, а с другой, — переходами на новые $3dAs$ -состояния зоны проводимости. Область 12.5 — 18.5 эВ отражает плазменный спад отражения, а в районе 25 эВ проявляются сильно локализованные состояния валентной зоны.

Из сравнения спектров отражения при двух температурах в первую очередь необходимо отметить сильное температурное перераспределение интенсивностей второй и третьей полосы. Из рисунка отчетливо видно, что при LNT третья полоса становится значительно интенсивнее второй, в то время как при RT вторая по интенсивности отражения превосходит первую. Такое перераспределение отражает структурную перестройку прустита при неизменной точечной группе C_{6v} . В [5] указывалось, что некоторые рентгеновские спутники изменяют свое значение до 50%, что является следствием изменения локальной симметрии. В то же время энергетические положения указанных спектров изменяются в пределе до 0.2 эВ,

Основные параметры спектров отражения кристаллов прустита при RT и LNT

№ п/п	RT		LNT	
	энергетическое положение пика, эВ	коэффициент отражения, %	энергетическое положение пика, эВ	коэффициент отражения, %
1	2.80	33.6	2.85	31.5
2	3.72	38.4	3.75	38.2
3	4.09	38.2	4.14	38.6
4	5.30	37.3	5.40	40.8
5	9.10	27.6	9.30	30.4
6	13.8	27.5	14.05	37.8
7	19.5	16.3	19.70	18.4
8	26.4	8.6	26.8	8.2

что указывает, с одной стороны, на то, что при изменении локальной симметрии изменяются структурные факторы, перераспределяющие дисперсию зон в K -пространстве, а соответственно и формирующие межзонную оптическую плотность. С другой стороны, слабое изменение энергетических положений указывает на доминирующее влияние в формировании двух полос внутримолекулярных связей, определяющих энергетические зазоры, в то же время кристаллическая составляющая перераспределяет дисперсию зон и соответственно матричные элементы межзонных переходов, формирующих зонные состояния.

Кроме указанных особенностей в температурном поведении исследуемых спектров существенная роль принадлежит фоновой подсистеме, приводящей к электрон-фононному уширению соответствующих зонных переходов, что особенно отчетливо проявляется для первой полосы.

Проведенные исследования указывают на то, что фундаментальное поглощение в ВУФ-области спектра является чувствительным параметром структурной перестройки такого рода кристаллов.

Авторы признательны М. Мамедову Амирулле за ценные замечания.

Л и т е р а т у р а

- [1] Сложные халькогениды и халькогалогениды / Под ред. Д. В. Чепура. Львов: Вища школа, 1983. 166 с.
- [2] Борец А. Н. Физическая электроника. Львов: Вища школа, 1981, № 23, с. 90—92.
- [3] Александров Ю. М., Колобанов В. Н., Махов В. Н., Федорчук Р. В., Якименко М. Н. Препринт ФИАН СССР, 164. М., 1979. 12 с.
- [4] Буцко Н. И., Крушельницкая Т. Д., Набитович И. Д. Физическая электроника. Львов: Вища школа, 1979, № 18, с. 13—16.
- [5] Беляева А. Д., Боровой Н. А., Гололобов Ю. Н., Мачурин В. Ф. УФЖ, 1984, т. 29, № 4, с. 618—619.

Львовский государственный университет им. И. Франко
Львов

Поступило в Редакцию
27 апреля 1987 г.
В окончательной редакции
29 июля 1987 г.