

УДК 537.226.33

## ПЬЕЗООПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОНОКРИСТАЛЛОВ ТРИГЛИЦИНСУЛЬФАТА, ЛЕГИРОВАННЫХ $\alpha$ -АЛАНИНОМ (АТГС)

Г. Т. ГАЛСТЯН

Вычислительный центр АН АрмССР

(Поступила в редакцию 25 ноября 1984 г.)

Изложены результаты исследования пьезооптических свойств монокристаллов триглицинсульфата, легированных  $\alpha$ -аланином (АТГС). Показано, что легирование  $\alpha$ -аланином приводит к заметному искажению кристаллической решетки ТГС, а возникающая при этом деформация носит ярко выраженный анизотропный характер.

В настоящей работе нами сделана попытка выяснить характер влияния легирования  $\alpha$ -аланином на пьезооптические свойства монокристаллов триглицинсульфата (ТГС). Исследование проводилось традиционным поляризационно-оптическим методом в условиях одноосного сжатия при комнатной температуре. Для измерений использовались образцы в виде прямоугольных параллелепипедов, ориентированных длинной стороной вдоль направлений [100], [001] и [101]. Для сравнительной оценки характера влияния примеси на исследуемые свойства нами одновременно подвергались измерению образцы из чистого ТГС и АТГС с двумя различными степенями легирования  $\alpha$ -аланином: 0,01 и 0,03 вес.%. Процентное содержание лиганда устанавливалось после выращивания кристалла методом бумажной хроматографии с точностью  $\pm 10\%$ .

Расчет пьезооптических коэффициентов производился по формуле [1—3]

$$\pi_{ik} = \frac{\lambda}{l_i P_k},$$

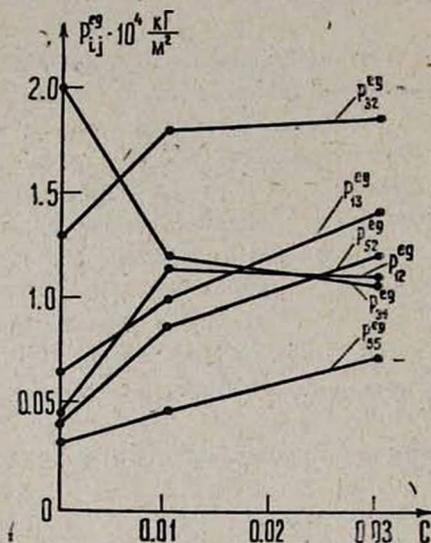
где  $\pi_{ik}$  — пьезооптический коэффициент, соответствующий распространению света вдоль  $i$ -го направления и действию механического поля вдоль  $k$ -го направления,  $\lambda$  — длина света,  $l_i$  — длина образца вдоль направления распространения света,  $P_k$  — действующая компонента механического поля. Погрешность при расчете пьезооптических коэффициентов оценивалась по величине относительной ошибки и не превышала  $\pm 10\%$ . В таблице приведены значения всех измеренных пьезооптических коэффициентов и соответствующих им полуволновых давлений ( $P_{ij}^{\lambda}$ ) для образцов единичных размеров.

Данные таблицы показывают, что в результате легирования, как правило, происходит уменьшение пьезооптических коэффициентов и увеличение соответствующих полуволновых давлений. Обнаруженный эффект

Кристаллы	$\pi_{ij}, 10^{-11} \text{ м}^2 \cdot \text{Н}^{-1}$						$P_{ij}^{ea}, 9,81 \cdot 10^4 \text{ Н} \cdot \text{м}^{-2}$					
	$\pi_{12}$	$\pi_{13}$	$\pi_{31}$	$\pi_{32}$	$\pi_{52}$	$\pi_{55}$	$P_{12}^{ea}$	$P_{13}^{ea}$	$P_{31}^{ea}$	$P_{32}^{ea}$	$P_{52}^{ea}$	$P_{55}^{ea}$
ТГС	1,56	1,2	0,49	1,18	1,81	2,1	0,48	0,65	2	1,3	0,41	0,32
АТГС, 0,01%	1,23	1,12	0,96	0,82	1,46	1,96	1,14	1	1,2	1,8	0,87	0,47
АТГС, 0,03%	1,1	0,87	1,18	0,69	1,05	1,54	1,1	1,41	1,06	1,86	1,2	0,73

\* Индексы  $ij$  здесь указывают, что измеренное полувольтное давление соответствует коэффициенту  $\pi_{ij}$ , а механическое поле на самом деле действует в  $k$ -направлении.

усиливается при увеличении концентрации примеси. Исключение составляет лишь пьезооптический коэффициент  $\pi_{31}$ , для которого наблюдается обратная картина. Коэффициент  $\pi_{31}$ , который имеет значение 0,49 для ТГС, растет до 1,18 для АТГС с концентрацией  $\alpha$ -аланина 0,03 вес.%. Причем такой эффект наблюдался при неоднократных повторениях опыта.



Зависимость  $P_{ij}^{ea}$  от концентрации  $C$  (вес. %)  $\alpha$ -аланина для монокристаллов АТГС.

Для наглядности на рисунке представлены зависимости  $P_{ij}^{ea}$  от концентрации примеси. Видно, что значения  $P_{ij}^{ea}$  монотонно возрастают с увеличением концентрации аланина во всех случаях, за исключением  $P_{31}^{ea}$ , соответствующего пьезооптическому коэффициенту  $\pi_{31}$ .

Как было показано нами ранее [4—7], уменьшение «особых» свойств (в том числе и  $\pi_{ij}$ ) при легировании связано с возникновением в исходной матрице ТГС внутреннего поля механических напряжений (сжатия) и соответствующим повышением степени «жесткости» кристалла. Наличие сжатия и количественная оценка величины этого поля для сегнетоактивного направления ( $\sim 1,5$  кбар,  $C = 0,05$  вес.%) установлены в [6, 7]. В связи с этим закономерности изменения величин  $\pi_{31}$  и  $P_{31}^{ea}$  дают основание предположить, что возникающее при легировании поле внутренних деформаций в направлении [100] должно качественно отличаться от поля

деформации в других направлениях, т. е. матрица АТГС положительно деформирована (растянута) в направлении [100].

На основании изложенного можно заключить, что при легировании происходит существенное искажение кристаллической решетки ТГС, причем возникающая деформация имеет ярко выраженный анизотропный характер (решетка АТГС растянута вдоль направления [100] и сжата по остальным направлениям).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Василевская А. С. Кандидатская диссертация, Институт кристаллографии, М., 1967.
2. Сонин А. С., Василевская А. С. Электрооптические кристаллы. Атомиздат, М., 1971.
3. Рев И. С. Докторская диссертация, М., 1969.
4. Галстян Г. Т., Филимонов А. А. Изв. АН АрмССР, Физика, 13, 305 (1978).
5. Галстян Г. Т., Ломова Л. Г. Изв. АН АрмССР, Физика, 13, 384 (1978).
6. Галстян Г. Т. Изв. АН АрмССР, Физика, 11, 472 (1976).
7. Новик В. К. и др. Кристаллография, 28, 1165 (1983).

### $\alpha$ -ԱԼԱՆԻՆՈՎ ՏՐԻԳԼԻՑԻՆՍՈՒԼՖԱՏԻ (ԱՏԳՍ) ՄՈՆՈՔՅՈՒՐԵՂՆԵՐԻ ՊՅԵԶՈՕՊՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Գ. Տ. ԳԱԼՏՅԱՆ

*Քերված են  $\alpha$ -ալանին պարունակող տրիգլիցինսուլֆատի պիեզոպտիկական հատկությունների ուսումնասիրության արդյունքները սենյակային շերտաստիճանում: Ցույց է տրված, որ անդի ունի տրիգլիցինսուլֆատի (ՏԳՍ) բյուրեղային ցանցի զգալի ազավաղում կախված խառնուրդի ավելացումից և որ առաջացող դեֆորմացիան ունի անիզոտրոպ բնույթ:*

### PIEZOOPTICAL PROPERTIES OF TRIGLYCINE SULPHATE SINGLE CRYSTALS DOPED WITH $\alpha$ -ALANINE (ATGS)

G. T. GALSTYAN

The results of an investigation of piezooptical properties of triglycine sulphate single crystals doped with  $\alpha$ -alanine (ATGS) are reported. It is shown that the doping with  $\alpha$ -alanine leads to considerable distortion of the crystal grating of TGS and that the arising deformation has nonisotropic character.