

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СПЕКТР МОНОКРИСТАЛЛОВ
ТРИГЛИЦИНСУЛЬФАТА, ЛЕГИРОВАННЫХ α -АЛАНИНОМ
(АТГС)

Г. Т. ГАЛСТЯН, С. В. ОГУРЦОВ

В диапазоне частот от $5 \cdot 10^4$ до 10^8 гц (область радиочастот) исследован диэлектрический спектр монокристаллов триглицинсульфата, легированных α -аланином (АТГС). Исследования проводились на образцах в виде пластинок, ориентированных перпендикулярно к кристаллографическим направлениям [100], [010] и [001] для измерения соответственно ϵ_{11} , ϵ_{22} и ϵ_{33} .

Как известно [1], у чистых монокристаллов триглицинсульфата в указанной частотной области проявляется дисперсия диэлектрической проницаемости, которая может быть объяснена или осцилляцией доменных стенок, закрепленных в окрестности «ловушек» [2], или релаксационными процессами на уступах доменных стенок [3]. Поэтому представляет определенный интерес проследить, как будет влиять легирование α -аланином на характер дисперсии кристалла.

Для иллюстрации зависимости дисперсии от концентрации лиганда одновременно подвергались измерению образцы с тремя различными концентрациями примеси в решетке кристалла (0,01%, 0,03% и 0,05%), установленными методом бумажной хроматографии с точностью 10%. Измерение частотных зависимостей ϵ проводилось куметрами типа Е9-4 и Е9-5А на образцах со средними размерами $5 \times 5 \times 1$ мм³. Точность определения оценивалась по величине относительной ошибки и не превышала $\pm 10\%$.

На рис. 1 в качестве примера представлены диэлектрические спектры образцов АТГС по направлению [010] — $\epsilon_{22}(\omega)$, полученные при температуре 26°C. Для сравнения на этом рисунке приведена также зависимость $\epsilon_{22}(\omega)$ для ТГС (штрих-пунктирная линия), взятая из [1]. Как наглядно видно из рисунка, для монокристаллов АТГС значение ϵ_{22} не изменяется с частотой, что означает отсутствие дисперсии диэлектрической проницаемости. Наблюдаемое на рисунке большое аномальное поведение (указанное пунктиром) в действительности не связано с наличием дисперсии, а объясняется лишь резонансным пьезоэлектрическим зажатием образцов. Из рисунка видно также, что одновременно происходит увеличение значений ϵ_{22} при увеличении концентрации примеси, что объясняется повышением степени униполярности кристалла в результате легирования [4, 5]. Заметим, что аналогичные результаты нами получены также и по направлениям [100] и [001] (для зависимостей $\epsilon_{11}(\omega)$ и $\epsilon_{33}(\omega)$).

Для иллюстрации влияния температуры нами в одном случае (для образца с концентрацией примеси 0,05%) одновременно снимались зависи-

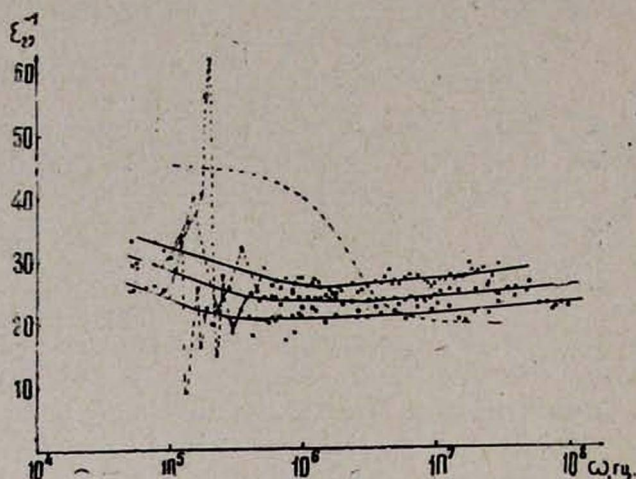


Рис. 1. Зависимость $\varepsilon_{22}(\omega)$ для монокристаллов АТГС. Содержание примеси: $\square$ — 0,01%; $\circ$ — 0,03%; Δ — 0,05%; $T = 26^\circ\text{C}$.

мости $\varepsilon_{22}(\omega)$ при температурах 29, 40 и 60°C (рис. 2). Из этого рисунка хорошо видно, что зависимости $\varepsilon_{22}(\omega)$ как вблизи точки перехода ($T_k = 53,3^\circ\text{C}$ [6]) (кривая 2), так и выше ее (кривая 3), по существу,

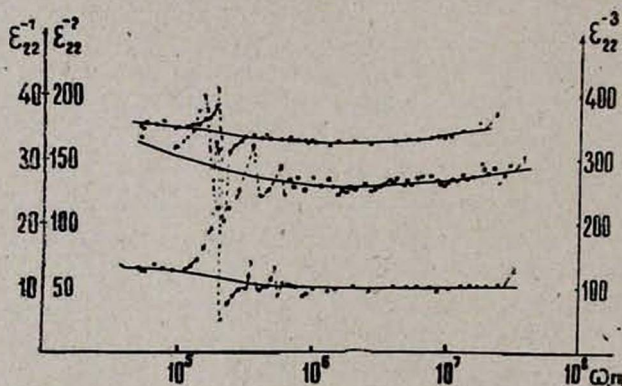


Рис. 2. Зависимость $\varepsilon_{22}(\omega)$ для монокристаллов АТГС при различных температурах: 1 — 29°C ; 2 — 40°C ; 3 — 60°C . Содержание примеси — 0,05%.

остаются такими же, как и вблизи комнатной температуры (кривая 1). Такой характер зависимостей $\varepsilon_{22}(\omega)$, по нашему мнению, свидетельствует о том, что возникающие вследствие легирования в кристалле ТГС структурные изменения имеют устойчивый и необратимый характер. Повышение температуры приводит лишь к увеличению значений ε_{22} , что, естественно, и не нуждается в особой интерпретации. Как и на рис. 1, аномальное изменение значений ε_{22} (также указан-

ное пунктиром) не следует связывать с наличием дисперсии в этой узкой области частот; оно объясняется только сильной пьезоактивностью кристалла в данном интервале частот.

Ранее [1] при исследовании монокристаллов ТГС, легированных ионами хрома, также обнаруживалось полное выключение дисперсии. Было сделано предположение, что примесные центры приводят к сильному торможению движения доменных стенок, к их «замораживанию». Таким образом, наши экспериментальные результаты полностью совпадают с выводами [1] и, в свою очередь, подтверждают, что при органическом легировании наличие даже незначительных количеств лиганда способно привести к выключению доменных стенок из процесса переполаризации и качественно изменить характер дисперсионных зависимостей в кристаллах ТГС.

Авторы выражают признательность проф. Ю. М. Поплавко за предоставленную возможность проведения настоящей работы и обсуждение ее результатов, а также благодарят В. Н. Борисова за помощь в проведении эксперимента.

ВЦ МАТ АрмССР

Киевский политехнический
институт

Поступила 18.VI.1979

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. М. Поплавко, А. П. Соломонова. ФТТ, 8, 2455 (1966).
2. J. Fousek, V. Janousek. Phys. Stat. Sol., 13, 195 (1966).
3. В. М. Петров, О. И. Коган. Кристаллография, 15, 1018 (1970).
4. Г. Т. Галстян, А. Г. Ломова. Изв. АН АрмССР, Физика, 13, 384 (1978).
5. Г. Т. Галстян, А. А. Филимонов. Изв. АН АрмССР, Физика, 13, 305 (1978).
6. Г. Т. Галстян. Изв. АН АрмССР, Физика, 11, 472 (1976).

α -ԱԼԱՆԻՆՈՎ ՏՐԻԳԼԻՑԻՆՍՈՒԼՖԱՏԻ (ATGS) ՄՈՆՈՐԵՑՈՒՐԵԳՆԵՐԻ ԴԻԷԼԵԿՏՐԻԿԱԿԱՆ ՍՊԵԿՏՐԸ

Գ. Տ. ԳԱԼՏՅԱՆ, Ս. Վ. ՕԳՈՒՐՏՈՎ

Սպեկտրի ռադիոհաճախականային տիրույթում հետազոտվել է α -ալանինով տրիգլիցին-սուլֆատի (TGS) մոնոբյուրեղների դիէլեկտրիկական սպեկտրը: Հայտնաբերվել է դիսպերսիայի բացակայություն լրգերացման դիպքում: Ցույց է տրված, որ այս էֆեկտը կապված է բյուրեղի բևեռացման պրոցեսից դոմենային պատերի անշարժման հետ և որ առաջացող ստրուկտուրային փոփոխություններն ունեն կայուն և անշրջելի բնույթ:

THE DIELECTRIC SPECTRUM OF TRIGLYCINE SULPHATE SINGLE CRYSTALS DOPED WITH α -ALANINE (ATGS)

G. T. GALSTYAN, S. V. OGURTSOV

The dielectric spectrum of triglycine sulphate (TGS) single crystals doped with α -alanine were investigated in the radio frequency range. The absence of dispersion in the case of addition was observed. It was shown that this effect is connected with the exception of domain walls from the process of crystal polarization and that arising structural changes have steady and irreversible character.