

## ЧЕТНЫЙ АКУСТО-ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ В КРИСТАЛЛАХ

СУЛЬФИДА ЦИНКА

А.И.Морозов

Прохождение звуковой волны через проводник приводит к увлечению носителей заряда в направлении распространения волны и появлению вследствие этого постоянной э.д.с. (акусто-электрический эффект

[1,2]). В пьезоэлектрических кристаллах акусто-электрическая э.д.с. может достигать значительной величины порядка вольт и больше [3]. В работах [4,5] указывалось, что в кристаллах без центра инверсии теоретически акусто-электрический эффект может быть как нечетным, т.е. изменяющим знак при изменении направления волны на противоположное, так и четным. Однако, насколько нам известно, экспериментально четный эффект не наблюдался.

В настоящем сообщении приводятся данные о существовании четного акусто-электрического эффекта в кристаллах сульфида цинка. Четный акусто-электрический эффект наблюдался при распространении продольной звуковой волны в направлении гексагональной оси  $C$ .

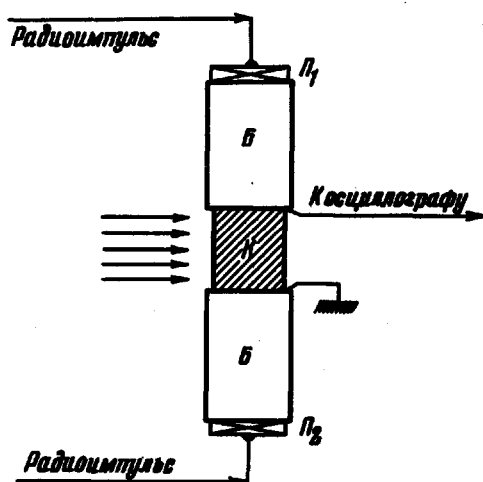


Рис. I Схема наблюдения акусто-электрического эффекта

Схема опыта для исследования четности акусто-электрического эффекта представлена на рис. I.  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  - кварцевые преобразователи  $X$  - среза, при одновременной работе которых осуществляется режим стоячей волны, а при поочередной работе - бегущих волн в противоположных направлениях;  $B$  - буферы из плавленого кварца,  $K$  - исследуемый кристалл. Измерения проводились в импульсном режиме на частоте 25 Мгц. Исследовались фоточувствительные образцы сульфида цинка, проводимость которых изменялась подсветкой от ртутной лампы.

На рис. 2 показана картина импульсов акусто-электрического напряжения  $V_{\alpha_3}$ , наблюдаемых на осциллографе, для продольной волны, распространяющейся вдоль оси С: а - в кристалле  $CoS$ , б -

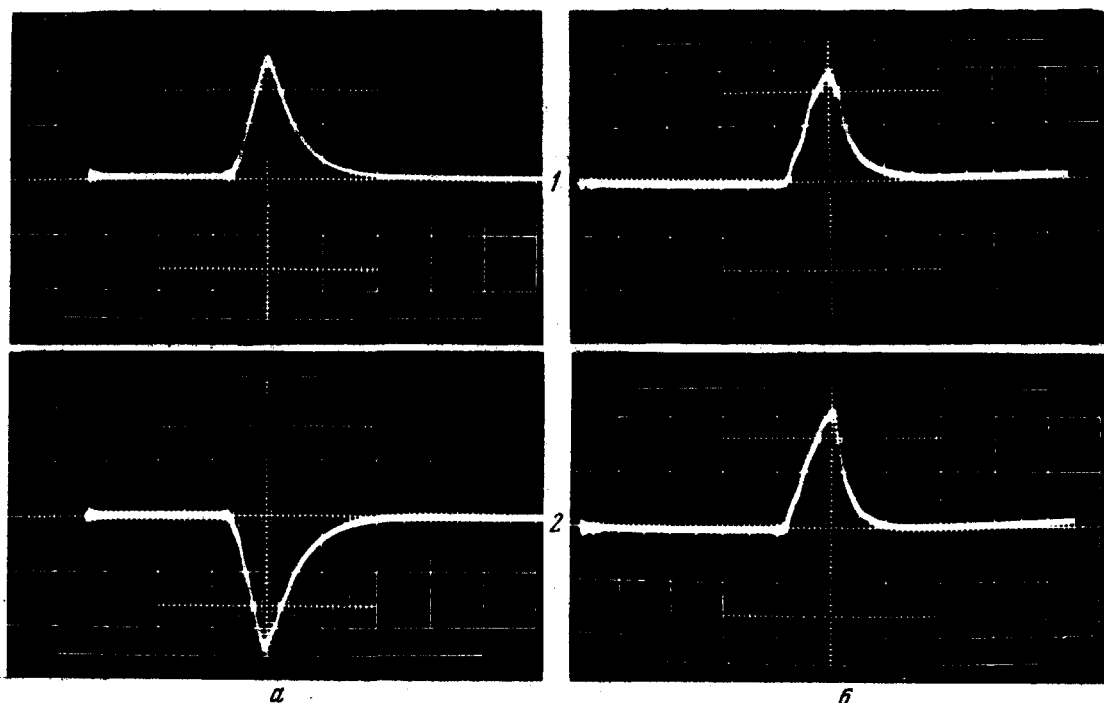


Рис.2. Импульсы акусто-электрического напряжения. 1 и 2 - разные направления волны; а - кристаллы  $CoS$ , масштаб 20 в/см; б - кристаллы  $ZnS$ , масштаб 0,5 в/см

$ZnS$ . Нижние и верхние рисунки соответствуют противоположным направлениям звука в образце. Из рисунка видно, что для  $CoS$  полярность импульса акусто-электрического напряжения изменяется с направлением волны - эффект нечетен, тогда как для  $ZnS$  не изменяется - эффект четный. Отметим, что при одновременной работе двух преобразователей  $V_{\alpha_3}$  для  $ZnS$  увеличивается, а для  $CoS$  сильно уменьшается.

Величина четного эффекта, также как и нечетного эффекта, линейно возрастала с интенсивностью звука. При напряжении на преобразователе  $\sim 250$  в величина среднего акусто-электрического поля в наших опытах превосходила 5 в/см на нагрузке 0,5 Мом.

Четный акусто-электрический эффект всегда имел определенную полярность независимо от обработки поверхности образца и рода кон-

тактов. Последние изготовлялись либо напылением индия, либо серебра, с последующим прогревом до 300°C или без прогрева.

Положительный знак напряжения всегда соответствовал плоскости (000 $\bar{1}$ ), а отрицательный - плоскости (0001), что нами определялось по форме ямок травления [6]. Кристаллы, в которых наблюдается четный акусто-электрический эффект, обнаруживали сильную люминесценцию под действием излучения ртутной лампы.

Таким образом, в кристаллах сульфида цинка обнаружен сильный четный акусто-электрический эффект. Однако так как, в отличие от нечетного эффекта, четный акусто-электрический эффект может иметь различную природу, физические причины его возникновения в исследованных нами кристаллах требуют дальнейшего выяснения.

Автор выражает искреннюю признательность проф. С.Г.Калашникову за обсуждение и интерес к работе, И.И.Кисилю за предоставление кристаллов и М.А.Земляничину за помощь в проведении измерений.

Институт радиотехники  
и электроники  
Академии наук СССР

Поступило в редакцию  
4 августа 1965 г.

#### Литература

- [1] R.H. Parmenter. *Phys.Rev.*, **89**, 990, 1953.
- [2] G.Weinreich, T.M.Sanders, H.G.White. *Phys. Rev.*, **114**, 33, 1959.
- [3] Wen-Chung Wang. *Phys. Rev.Lett.*, **2**, 443, 1962.
- [4] В.Л.Гуревич, А.Л.Эфрос. *ЖЭТФ*, **44**, 2131, 1963.
- [5] В.Б.Сандомирский, Ш.М.Коган. *ФТТ*, **5**, 1894, 1963.
- [6] Р.В.Бакрадзе, И.А. Ром-Кричевская, *Кристаллография*, **8**, 238, 1963.