

## АКУСТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ В СУЛЬФИДЕ ЦИНКА

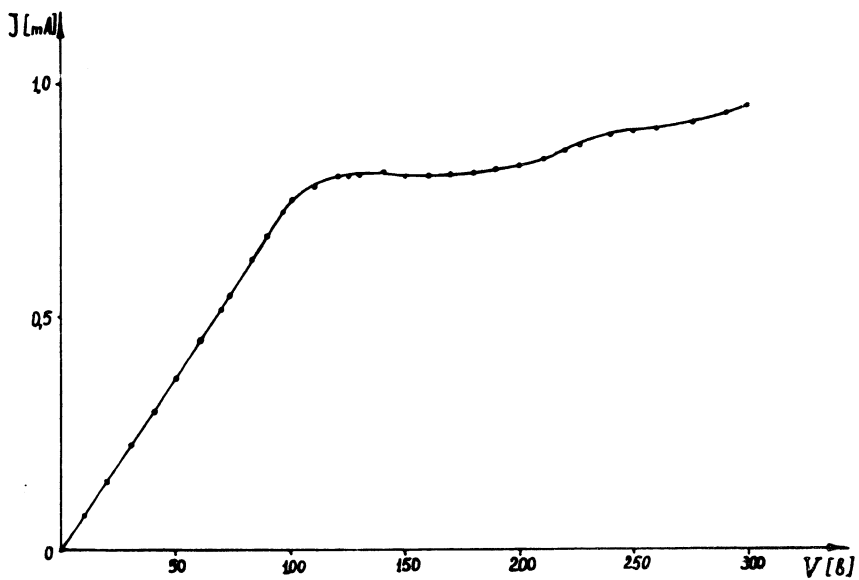
А. Н. Георгобiani, П. А. Тодua

Известно, что сульфид цинка из-за сильной компенсации обычно обладает довольно высоким удельным сопротивлением, которое соответствует сопротивлению хороших диэлектриков<sup>1,2</sup>.

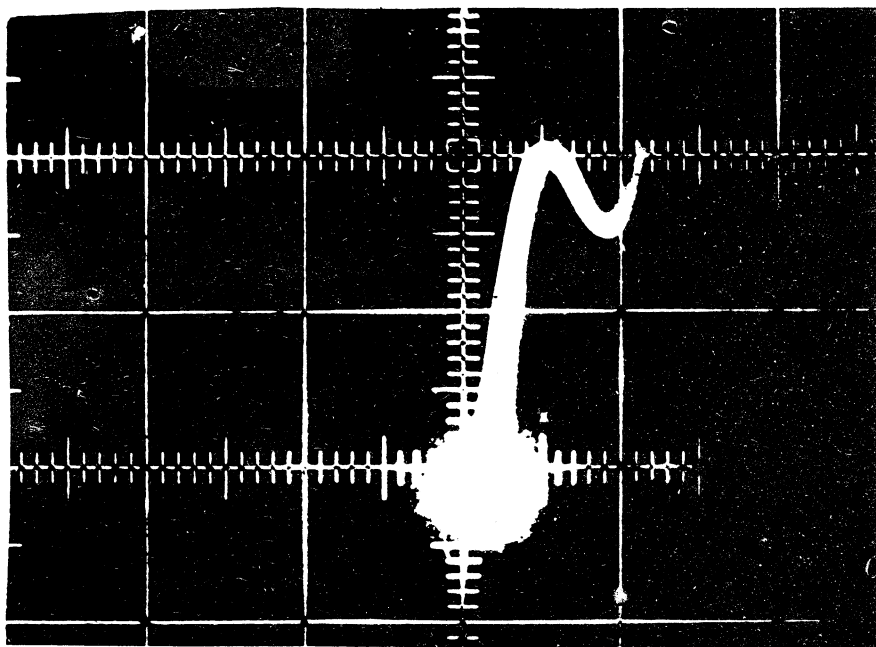
Целью нашей работы являлось исследование электрических свойств монокристаллов сульфида цинка с полупроводниковой проводимостью<sup>3</sup>.

Исследованные монокристаллы  $ZnS$  -  $\gamma$  обладают электронным типом проводимости, о чём свидетельствует измерение знака термоэлектродвижущей силы. Удельное сопротивление этих кристаллов  $\sim 10^4$  ом.см (однородность сопротивления контролировалась путем сколов или стравливания).

На рис. 1 приведена статическая вольтамперная характеристика; видно, что при малых напряжениях она "омическая", а при больших напряжениях, соответствующих средним полям в кристалле  $\geq 10^3$  в/см (толщина образца  $\approx 1$  мм), наблюдается насыщение тока. В импульсной же  $j$  -  $v$  характеристике (рис. 2), снятой на осциллографе, содержится участок "отрицательного сопротивления" (N - образная характеристика). При этом возникают высокочастотные осцилляции тока через кристалл (рис. 3, верхняя осциллограмма). Все это характерно для электрической неустойчивости, вызванной появлением, движением по кристаллу и гибелью так называемых электронных доменов, концентрирующих электрическое поле<sup>4-6</sup>.



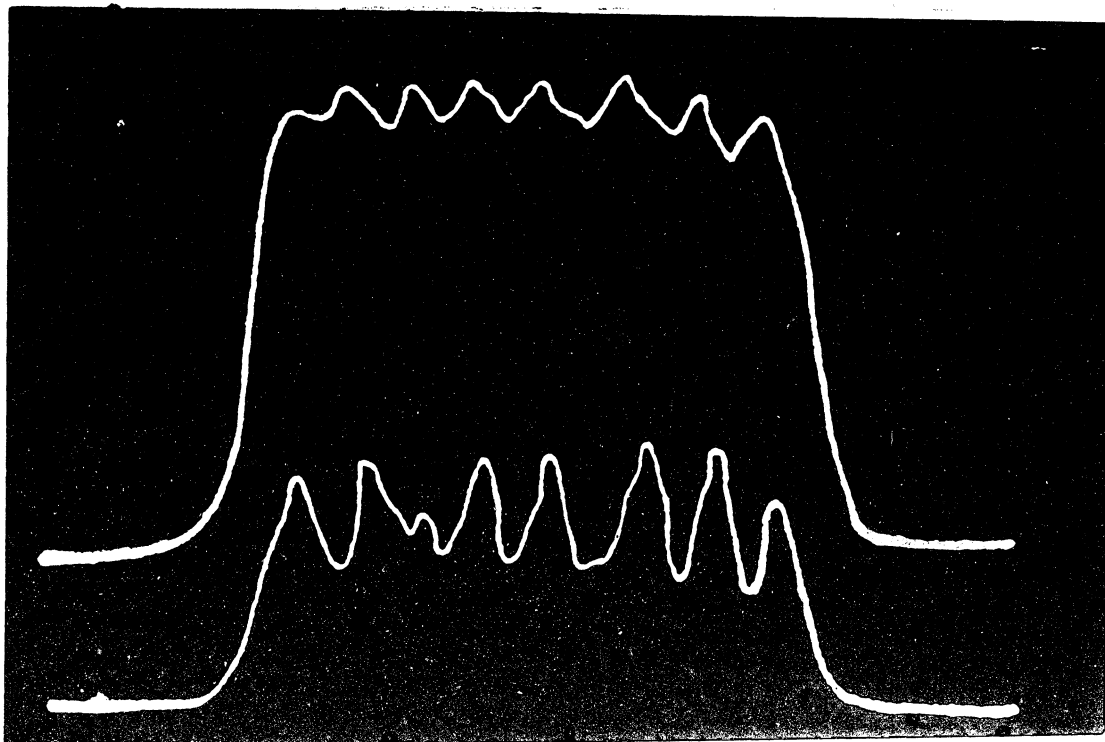
Р и с. 1. Статическая вольтамперная характеристика.



Р и с. 2. Импульсная  $j - v$  характеристика, снятая на осциллографе.

По оси абсцисс 30 вольт/деление

По оси ординат 35 микроампер/деление



Р и с. 3. Осциллограммы тока через кристалл (верхняя) и свечения (нижняя), снятые одновременно. Длительность импульса 3 мксек.

Эти кристаллы электролюминесцируют при довольно низком напряжении, соответствующем среднему полю в кристалле  $\sim 10^3$  в/см. Поскольку для процессов электрического пробоя требуется поле  $\gg 10^5$  в/см<sup>7-10</sup>, то можно сделать вывод, что возбуждение электролюминесценции происходит в поле домена, где эффективное поле значительно больше среднего поля в кристалле. Непосредственная связь люминесценции с доменами подтверждается тем, что яркость электролюминесценции осциллирует таким же образом, как и ток (рис. 3).

По длительности осцилляций можно определить время прохождения доменом всей длины образца. Это время составляет  $0,31 \pm 0,03$  мксек, что при длине кристалла  $\approx 1,1$  мм соответствует скорости  $(3,5 \pm 0,4) \times 10^3$  м/сек. Эта величина хорошо согласуется со скоростью звука в ZnS ( $3,4 \cdot 10^3$  м/сек<sup>11,12</sup>). Это означает, что в данном случае имеет место возникновение акустоэлектрической неустойчивости.

Авторы считают приятным долгом поблагодарить А. В. Лаврова за любезно предоставленные кристаллы.

Поступила в редакцию

9 марта 1970 г.

#### Л и т е р а т у р а

1. Бочков Ю. В., Георгобиани А. Н., Чилая Г. С., ФТТ, **8**, 1274 (1966).
2. Абрикосов Н. Х., Банкаина В. Ф., Порецкая Л. В., Скуднова Е. В., Шелимова Л. Е. Полупроводниковые соединения, их получение и свойства. Из-во "Наука", Москва (1967).
3. Георгобиани А. Н., Лавров А. В., Тодуа П. А., Чихачева В. А. Труды III Всесоюзного совещания по электролюминесценции, Тарту (в печати).

4. Ridley B.K., Watkins T.B., Proc. Phys. Soc. 78, 293 (1961).
5. Ridley B.K., Proc. Phys. Soc. 82, 954 (1963).
6. Yee S.S., Solid State Electronics v. 10, № 10, 1015 (1967).
7. Франц В., Пробой диэлектриков, ГИИЛ, Москва (1961).
8. Чуенков В. А., Изв. АН СССР, сер. физ., 20, 1550 (1956).
9. Чуенков В. А., ФТТ, сб. статей 2, 200 (1959).
10. Келдыш Л. В., ЖЭТФ, 37, 713 (1959).
11. Spear W.E. and P.G. Le Comber, Phys. Rev. Let. 13, 434 (1964).
12. Berlincourt D., Jaffe H. and Shiozava L.R. Phys. Rev. 129, 1009 (1963)