

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ОДНОРОДНЫХ МОНОКРИСТАЛЛОВ СУЛЬФИДА ЦИНКА, ВЫЗВАННОЙ АКУСТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТЬЮ

А. Н. Георгобиани, А. В. Лавров, П. А. Тодуа,
В. А. Чихачева

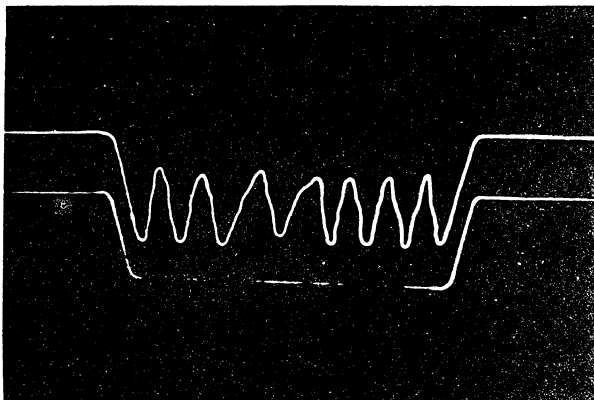
В предыдущей работе нами сообщалось о получении монокристаллов $ZnS-J$, обладающих электронным типом проводимости и низким удельным сопротивлением /1/. В этих кристаллах обнаружен эффект акустоэлектрической неустойчивости, который обусловил их электролюминесценцию /2/.

Эта электролюминесценция наблюдается как на постоянном токе, так и при импульсном возбуждении. С целью избежания нежелательного температурного разогрева образцов мы в основном возбуждали электролюминесценцию прямоугольными импульсами напряжения длительностью 3 мксек (длительность фронтов 0,2 мксек) и скважностью 10^3 .

На рис. 1 приведена осциллограмма яркости электролюминесценции монокристалла сульфида цинка, снятая одновременно с осциллограммой возбуждающего напряжения амплитудой 120 вольт (что соответствует среднему полю в кристалле $\sim 10^3$ в/см) при однократной развертке. Как видно из этого рисунка, не наблюдается заметной затяжки фронтов осциллограммы яркости по сравнению с осциллограммой возбуждающего напряжения. Таким образом, как следует из рис. 1, время релаксации этой электролюминесценции $\leq 0,2$ мксек, что на два-три порядка меньше времени релак-

сации обычно наблюдаемой электролюминесценции люминофоров на основе ZnS .

Наблюдаемые высокочастотные осцилляции в осциллограмме яркости, как отмечалось в /2/, совпадают по фазе с осцилляциями тока через образец и связаны с



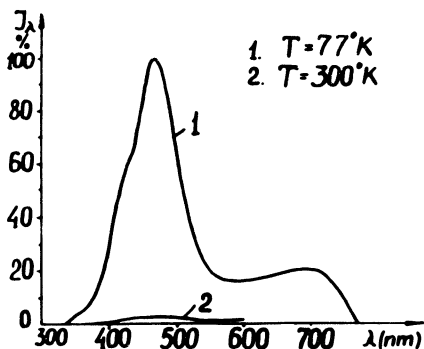
Р и с. 1. Осциллограммы яркости электролюминесценции (нижняя) и возбуждающего напряжения (верхняя), снятые одновременно при однократной развертке. Длительность возбуждающего импульса 3 мксек, амплитуда 120 вольт.

образованием и перемещением по кристаллу электронных доменов, концентрирующих электрическое напряжение до величины, достаточной для возбуждения электролюминесценции путем процессов электрического пробоя.

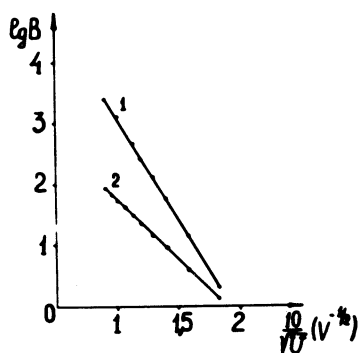
Спектр свечения кристаллов, снятый при возбуждении электролюминесценции прямоугольными импульсами напряжения длительностью 3 мксек, скважностью 10^3 и амплитудой 120 вольт, представлен на рис. 2. При комнатной температуре это довольно широкая полоса с максимумом при 465 нм. При температуре жидкого азота кроме голубой полосы проявляется еще и красная с максимумом при 700 нм и ультрафиолетовая, про-

стирающаяся вплоть до энергий квантов, соответствующих ширине запрещенной зоны (330 нм).

На рис. 3 приведена зависимость яркости электролюминесценции от приложенного напряжения, которая



Р и с. 2. Спектр электролюминесценции.



Р и с. 3. Зависимость яркости электролюминесценции от приложенного напряжения.

хорошо спрямляется в координатах $\lg B$ и $1/\sqrt{U}$, что соответствует зависимости

$$B \sim \exp(-b/\sqrt{U}),$$

где B - яркость электролюминесценции, b - параметр, не зависящий от напряжения, U - приложенное напряжение. Вид этой зависимости довольно характерен для случая предпробойной электролюминесценции.

При визуальном наблюдении в микроскоп даже при 1000-кратном увеличении и разрешении 0,5 мк неоднородностей в свечении образца не наблюдается, что свидетельствует в пользу того, что в кристалле отсутствуют стационарные неоднородности, приводящие к концентрации электрического поля. По-видимому, электрическое поле концентрируется в домене и светящаяся область перемещается по кристаллу со скоростью звука, но из-за инерционности глаза кажется, что весь образец светится равномерно и одновременно.

Поступила в редакцию
25 марта 1971 г.

Л и т е р а т у р а

1. А. Н. Георгобiani, А. В. Лавров, П. А. Тодуа, В. А. Чихачева. Труды III Всесоюзного совещания по электролюминесценции, Тарту, (в печати).
2. А. Н. Георгобiani, П. А. Тодуа. Краткие сообщения по физике, № 5, 26 (1970).