

С. А. ФРИДМАН, А. А. ЧЕРЕПНЕВ и Т. С. ДОБРОЛЮБСКАЯ

ПОСЛЕСВЕЧЕНИЕ ЦИНК-СУЛЬФИДНЫХ ЛЮМИНОФОРОВ С РАЗЛИЧНЫМИ АКТИВАТОРАМИ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 11 III 1947)

В предыдущей статье (1) была исследована установившаяся яркость и спектральное распределение фотолюминесценции ZnS-люминофоров в условиях равновесия между возбуждением и излучением. В настоящей работе исследованы законы затухания этого свечения по прекращении возбуждения. При этом основным варьируемым параметром является, как и в прежней работе, химическая природа активатора и его концентрация. Исследованные нами образцы были изготовлены как в предыдущей работе (1).

Затухание измерялось фотометром ГОИ. Так как определение послесвечения мы проводили для более далеких стадий затухания (от 10 до 3600 сек. после прекращения возбуждения), то мы использовали приближенную формулу (2) $J = At^{-\alpha}$. Графическое представление результатов в логарифмических координатах показывает, что в большей части этой стадии затухания данной формулой, характеризующей ход затухания одной константой α , можно пользоваться с практически достаточной точностью.

При послесвечении ZnS·Cu-составов показатель α меняется с ростом логарифма концентрации активатора своеобразно: сначала до оптимума, соответствующего концентрации 10^{-4} г на 1 г ZnS, константа α растет линейно с логарифмом концентрации, а затем имеет место скачок и более быстрый рост (рис. 1). Оптимальная концентрация здесь, так же как и при исследовании яркости под возбуждением, является характерной величиной. Соответствующее значение α для ZnS·Cu-составов около 1,4. Для составов с серебром α имеет значение, близкое к 1, с небольшими колебаниями в зависимости от концентрации. Показатель α у составов ZnS·Mn изменяется от 1 до 2.

По абсолютной яркости послесвечения на первом месте стоят составы с Cu, затем следуют составы с Ag и, далее, составы с Mn. Хотя у составов с серебром кривая спада яркости послесвечения идет менее круто ($\alpha \sim 1$) по сравнению с ZnS·Cu, все же, вследствие малой начальной яркости соответствующих составов, активатор серебро и в более далеких стадиях дает яркость меньшую, чем медь.

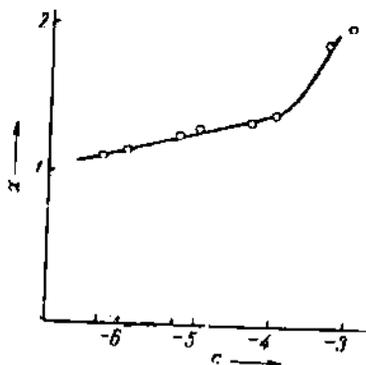


Рис. 1. Зависимость показателя затухания α ZnS·Cu-люминофоров от концентрации активатора

Активаторы группы железа (Fe, Co, Ni) почти не дают длительного послесвечения, а являются тушителями фосфоресценции (3). Бундель (4) приписывает тушащее действие железа особой (инфракрасной) полосе; для составов этого рода характерно, однако, что показатель α близок к 1, как и у составов с Ag (и Mn малых концентраций); начальные же яркости малы, и в более сильной степени выступает специфика подавления других активаторов (1), что может быть связано со структурными изменениями в составе, а не с появлением инфракрасной гасящей полосы.

Дополнительная добавка серебра к ZnS·Cu-составу с нормальным (отвечающим оптимальной концентрации) количеством меди не сказывается существенно на показателе α , который сохраняет то же значение, что и в чистых ZnS·Cu-составах. Добавка Mn к ZnS·Cu-составам изменяет величину α от значения 1 до значения 2, имеющего место в ZnS·Mn-составах. Железо действует так же, как и Mn, но более резко проявляя свои гасящие свойства. Никель ведет себя уже как специфический тушитель (5). В случае активатора Ag добавка тушителя также снижает люминесцентные свойства (яркость); показатель α остается примерно равным 1.

Сравнение результатов, относящихся к послесвечению (значениям константы α), с данными для равновесной яркости свечения под возбуждением и со спектральными характеристиками (1) показывает, что во всех этих явлениях люминесценции выступает один и тот же оптимум концентрации активатора. Вариации активаторов дают возможность изменить характер затухания (константа α) и тем самым получить некоторый выигрыш световой суммы послесвечения.

В заключение авторы приносят глубокую благодарность акад. С. И. Вавилову за внимание и интерес к работе.

Физический институт
им. П. Н. Лебедева
Академии Наук СССР

Поступило
11 III 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. А. Фридман, А. А. Черепнев и Т. С. Добролюбская, ДАН, 57 № 5 (1947) ² В. Л. Левшин и В. В. Антонов-Романовский, ЖЭТФ, 4, 1022 (1934). ³ Н. Ф. Жиров, Люминофоры, 1940, стр. 188. ⁴ А. А. Бундель, А. И. Русанова и А. В. Яковлева, Изв. АН СССР, сер. физ., 2, 543 (1945). ⁵ W. H. Byler, J. Am. Chem. Soc., 60, 632 (1938). ⁶ L. Levy and D. W. West, Trans. Farad. Soc., 35, 128 (1939).