

К. В. ШАЛИМОВА

**ЗАВИСИМОСТЬ СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ
СУБЛИМАТ-ФОСФОРОВ, АКТИВИРОВАННЫХ ТАЛЛИЕМ,
ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ**

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 6 II 1950)

1. Спектры поглощения щелочно-галлоидных монокристаллических люминофоров с примесью таллия при изменении температуры меняются одинаково. С повышением температуры фосфора полосы поглощения, принадлежащие активатору, уменьшаются, расширяются, а максимумы полос смещаются в красную часть спектра. Величина смещения при температуре 500—600° достигает 20—40 Å. Понижение температуры сопровождается обратными эффектами (1).

2. У щелочно-галлоидных сублимаат-фосфоров, содержащих небольшие количества таллия, наблюдается зависимость спектра поглощения от температуры, аналогичная монокристаллам. Однако незначительное повышение температуры у люминесцирующих пленок вызывает значительное смещение максимумов в спектрах поглощения и возбуждения (2). Например, положение длинноволнового максимума поглощения пленки KJ—Tl на шкале длин волн при температуре 100° смещено на 110 Å в сторону больших длин по отношению к положению при комнатной температуре.

3. Объяснение изменения поглощения щелочно-галлоидных фосфоров, активированных таллием, при изменении температуры до сих пор не дано. Понять это явление, как нам кажется, можно, если исследовать поглощение сублимаат-фосфоров с большим содержанием таллия при разных температурах. С ростом концентрации активатора у мелкокристаллических пленок обнаруживается усложнение спектров поглощения и излучения, которое обусловлено расщеплением энергетических уровней иона таллия и снятием запрета для отдельных переходов в несимметричном поле решетки фосфора (3).

У сублимаат-фосфоров KJ—Tl, NaJ—Tl и KBr—Tl длинноволновая полоса поглощения активатора расщепляется в триплет, а у пленки KCl—Tl— в дублет (уровней возбуждения иона таллия $6s6p\ ^3P_1$). Кроме того, у всех этих люминофоров при большой концентрации активатора появляется дополнительная полоса поглощения, лежащая дальше от основной полосы в длинноволновую сторону, которая обусловлена снятием запрета для переходов с основного уровня иона таллия $6s^2\ ^1S_0$ на уровень возбуждения $6s6p\ ^3P_0$.

При дальнейшем увеличении содержания таллия в пленке происходит рост поглощения в максимуме дополнительной полосы и в длинноволновом максимуме компоненты расщепления основной полосы поглощения активатора.

4. Опыты по изучению влияния температуры на спектры поглощения сублимат-фосфоров, имеющих большую концентрацию активатора, были проведены на пленках $KCl-Tl$ (см. рис. 1, кривые 1 и 2), $KBr-Tl$ (рис. 1, кривые 3) и $KJ-Tl$ (рис. 1, кривые 4). Люминесцирующие пленки наносились на воздухе на кварцевую пластинку, которая укреплялась в вакуумном приборе (4). Спектры поглощения фотографировались на просвет кварцевым спектрографом с малой дисперсией

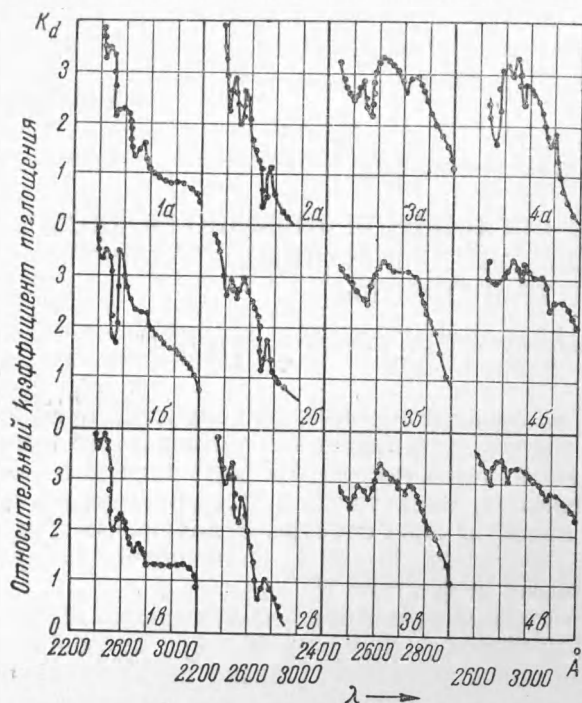


Рис. 1

1б) составляют 150% высот при комнатной температуре (кривая 1а). При низкой температуре происходит рост поглощения в коротковолновом максимуме 2450 Å.

Однако это изменение незначительное, ибо поглощение при -100° увеличивалось только на 10% по отношению к поглощению при комнатной температуре. Поглощение пленки с большим содержанием таллия, как это следует из сопоставления спектральных кривых 1а, б, в и 2а, б, в, меняется более заметно, чем у пленки с меньшей концентрацией активатора.

Таким образом, поглощение сублимат-фосфора $KCl-Tl$ при изменении температуры меняется так же, как это имеет место при изменении концентрации активатора у сублимат-фосфоров с очень большими количествами таллия (3).

Сублимат-фосфора $KBr-Tl$ и $KJ-Tl$ (кривые 3 и 4) показывают незначительную зависимость спектров поглощения от температуры. Это согласуется с тем фактом, что поглощение монокристаллического люминофора $KBr-Tl$ меняется при изменении температуры (1) меньше, чем у фосфора $KCl-Tl$. Поглощение монокристалла $KJ-Tl$ при высокой температуре не было промерено.

5. Природа изменения спектрального поглощения монокристаллов щелочно-галогидных солей, активированных таллием, при изменении температуры, возможно, та же, что и у сублимат-фосфоров. Так как в монокристалле при малой концентрации активатора поле решетки менее

при комнатной температуре (кривая а), $+200^\circ$ (кривые б) и -100° (кривые в).

Спектральное поглощение $KCl-Tl$ было изучено для двух пленок с различным содержанием таллия (кривые 1 — меньшие количества таллия и кривые 2 — большие количества таллия).

Люминесцирующие пленки $KCl-Tl$ с изменением температуры показывают заметное перераспределение интенсивности в максимумах спектра поглощения. Высокая температура вызывает относительное увеличение поглощения в длинноволновых максимумах. При $+200^\circ$ высоты максимумов 2530 и 2750 Å (кривая

искажено, чем поле в мелкокристаллических пленках с большими концентрациями таллия, то эффект расщепления уровней возбуждения активатора будет мал, следовательно, он может явно не проявляться в спектрах поглощения.

При высокой температуре рост поглощения в дополнительном и длинноволновом максимуме расщепления приведет к расширению всей полосы в целом и к смещению ее максимума в красную область спектра. При низкой температуре, наоборот, увеличение поглощения в коротковолновом и уменьшение в длинноволновом максимумах расщепления основной полосы спектра вызовет уменьшение полуширины полосы и смещение ее максимума в сторону коротких длин волн. На наличие скрытого расщепления уровней возбуждения активатора в монокристалле указывает излучение фосфоров $KBr - Tl$ и $KCl - Tl$, в спектре которых промеряется несколько максимумов ⁽⁵⁾.

Сибирский физико-технический институт
при Томском государственном университете
им. В. В. Куйбышева

Поступило
6 II 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ H. Lorenz, *Zs. f. Phys.*, **46**, 558 (1928); M. Forró, *ibid.*, **56**, 534 (1929); R. Hilsch u. R. Pohl, *ibid.*, **48**, 384 (1928). ² К. В. Шалимова, *Тр. СФТИ*, **24**, 204 (1949); **24**, 209 (1947). ³ К. В. Шалимова, *ДАН*, **61**, 1031 (1948); **66**, 625 (1949); **66**, 850 (1949); **70**, 225 (1950). ⁴ К. В. Шалимова, *ЖЭТФ*, **18**, 1045 (1948); *Тр. СФТИ*, **26**, 160 (1949). ⁵ W. Meyeren, *Zs. f. Phys.*, **61**, 321 (1930); W. Büniger, *ibid.*, **66**, 311 (1930).