

М. КОСТЫШИН, Е. МИХАЙЛОВСКАЯ, В. ПЛЕХАНОВ, В. ШАРЫЙ

СПЕКТРАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФОТОЛИЗА КРИСТАЛЛОВ $PbBr_2$

M. KOSTOSIN, E. MIKHAILOVSKAJA, V. PLEHMANOV, V. SAROI. $PbBr_2$ KRISTALLIDE FOTOLÜÜSI SPEKTRAALNE JAOTUS

M. KOSTYSHIN, E. MIKHAILOVSKAYA, V. PLEKHANOV, V. SHARY. SPECTRAL DEPENDENCE INVESTIGATION OF PHOTOLYSIS OF $PbBr_2$ SINGLE CRYSTALS

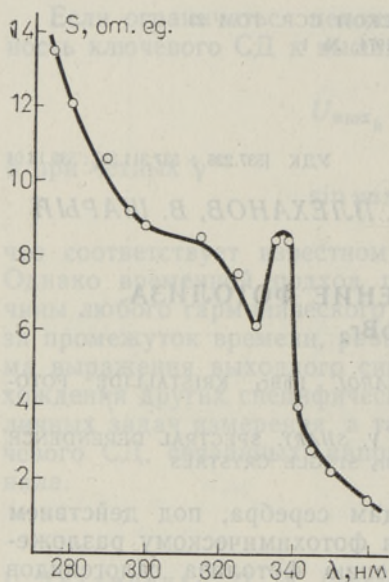
Галогениды свинца, подобно галогенидам серебра, под действием электромагнитного облучения подвергаются фотохимическому разложению. В последнее время интерес к изучению фотолиза галогенидов свинца значительно возрос. Это обусловлено, с одной стороны, возможностью исследовать более общие закономерности процессов фоторазложения, происходящих не только в галоидных солях серебра, и с другой — возможностью осуществлять на галоидных солях свинца оптическую запись информации голографическим способом [1]. Изучению фоторазложения галогенидов свинца посвящен ряд работ [2-5]. Вместе с тем кинетика накопления продуктов фотолиза в зависимости от длины волны применяемого облучения остается невыясненной.

Как уже было показано [6], фоторазложение полученных испарением в вакууме слоев $PbBr_2$ под действием света, соответствующего длинноволновому краю поглощения (экситонная область), происходит весьма интенсивно. В настоящем сообщении приведены результаты исследований спектрального распределения фотолиза кристаллов $PbBr_2$.

Кристаллы $PbBr_2$ принадлежат к классу веществ ромбической структуры [7-8], точечная симметрия которой D_{2h} . Исследования фотопроводимости [9] и люминесценции [10] показали, что длинноволновая полоса в спектрах поглощения кристаллов и напыленных слоев $PbBr_2$ имеет экситонную природу. По мнению авторов [11-13], она обусловлена переходом $^1S_0 \rightarrow ^3P_1$ в ионе свинца, хотя о природе этой полосы высказаны и другие мнения [14].

Исследования фотолиза кристаллов $PbBr_2$ проведены в области 270—360 нм, включающей как область экситонного, так и межзонного поглощения. Регистрация степени фоторазложения производилась по изменению оптического пропускания (см. [15]). В спектрах фотолиза учтены потери фотоактивного света при отражении от поверхности кристалла, а также энергетическая интенсивность источника облучения (лампа ДКсШ-1000) и дисперсия прибора (ЗМР-3).

Спектральное распределение фоторазложения кристаллов $PbBr_2$ при комнатной температуре (293° К) показано на рисунке. Необходимое для экспериментального обнаружения количество продуктов фотолиза образуется при облучении кристаллов квантами, энергия которых соответствует началу фундаментального поглощения. С ростом коэффициента поглощения скорость разложения возрастает, при этом в области 330—340 нм наблюдается четко выраженная полоса светочувствительности. Максимум этой полосы для слоев $PbBr_2$ (325 нм) совпадает по



Спектральное распределение фото-разложения кристаллов $PbVg_2$ при $293^\circ K$.

положению с максимумом экситонной полосы поглощения при $293^\circ K$. Для кристаллов $PbVg_2$ этот максимум расположен в области длинноволнового спада экситонной полосы. Смещение максимума полосы светочувствительности в длинноволновую часть спектра в случае кристаллов обусловлено, по-видимому, глубиной проникновения света при больших коэффициентах поглощения. Как известно [11], коэффициент поглощения для кристаллов $PbVg_2$ в этой области составляет $\sim 10^5 \text{ см}^{-1}$. Полуширина полосы светочувствительности кристаллов несколько уже по сравнению со слоями. Исследования показали, что скорость разложения кристаллов на порядок ниже скорости разложения слоев как в области экситонной полосы, так и в области межзонного поглощения.

Установленная корреляция между светочувствительностью и поглощением в слоях и кристаллах $PbVg_2$ указывает на то, что фотолиз в них в соответствующей спектральной области идет через первоначальное образование экситонов. Исследование фотолиза $PbVg_2$ показывает также, что правильная интерпретация спектров поглощения, фотопроводимости и фотолюминесценции невозможна без учета фотохимических изменений, вносимых светом различного спектрального состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tubbs M. R., Beesley M. J., Foster H., Brit. J. Appl. Phys., 2, 197 (1969).
2. Tubbs M. R., Proc. Roy. Soc., 280, 2383 (1964); Dawood R. J., Forty A. J., Tubbs M. R., 284, 1397 (1965).
3. Verwey J. F., Schoonman J., Physica, 35, 386 (1967); 39, 244 (1968); Verwey J. F., J. Phys. Chem. Solids, 27, 468 (1967); 31, 163 (1970).
4. Kaldor A., Somorjai G. A., J. Phys. Chem. Solids, 70, 3538 (1966).
5. Mozantz P. J., Scoott R. A. M., Shortland J. J., J. Phys. Chem. Solids, 33, 1235 (1972).
6. Костышин М. Т., Михайловская Е. В., Тезисы докл. 1-й Всесоюз. конф. по бессеребряным и необычным фотографическим процессам, Киев, 1972, с. 154; Костышин М. Т., Михайловская Е. В., УФЖ (в печати).
7. Braekken H., Z. Kristallogr., 83, 222 (1932).
8. Nieuwenkamp W., Bijvoet J. M., Z. Kristallogr., 84, 49 (1933).
9. Verwey J. F., Westerink N. G., Physica, 42, 293 (1969).
10. Лийдья Г. Г., Добржанский Г. Ф., Плеханов В. Г., Тр. ИФА АН ЭССР, № 39, 64 (1972).
11. Лийдья Г., Малышева А., Плеханов В., Изв. АН Латв. ССР, Сер. физ.-техн. н., № 6, 116 (1969); Изв. АН ЭССР, Физ. Матем., 19, 328 (1970).
12. Лийдья Г. Г., Плеханов В. Г., Опт. и спектр., 32, 86 (1972).
13. Capit J. C., Phys. stat. sol., 38, K153 (1970).
14. Крамаренко Н. Л., Милославский В. К., Набойкин Ю. В., Тр. ФТИИТ, Харьков, 1970, с. 173.
15. Костышин М. Т., Михайловская Е. В., Романенко П. Ф., ЖПС, 7, 410 (1967).

Институт полупроводников
Академии наук Украинской ССР
Институт физики
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
14/VIII 1973