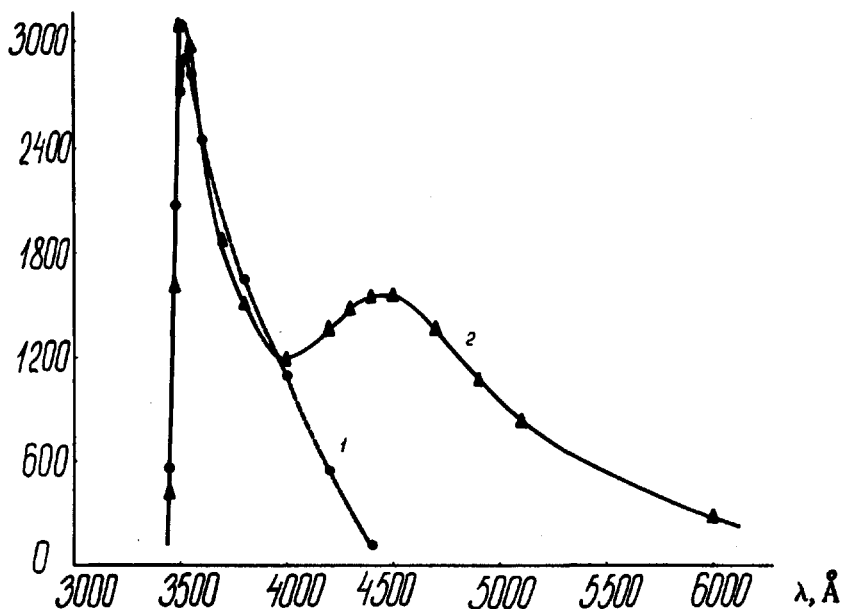


ПРИМЕСНЫЙ ФОТОПЛАСТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ (ФПЭ) В МОНОКРИСТАЛЛАХ $ZnS:Al$

Ю.А.Осипьян, В.Ф.Петренко, М.Ш.Шихсаидов

Исследования спектральной зависимости положительного и отрицательного фотопластического эффекта в монокристаллах CdS [1 – 3], показали, что максимальное значение эффекта практически приходится на край собственного поглощения и совпадает с максимумом фотопроводимости. В настоящей работе при изучении спектральной характеристики ФПЭ на монокристаллах $ZnS:Al$, наряду с основным максимумом, связанным с межзонным возбуждением электронно-дырочных пар, был наблюден так же дополнительный пик эффекта при возбуждении с локального уровня в запрещенной зоне.

Исследования проводились на монокристаллах $ZnS:Al$ – n -типа, со структурой сфалерита, содержащей гексагональные прослойки порядка 10 – 15% с удельным сопротивлением $10^8 - 10^9$ ом·см. Условия эксперимента подобны описанным в [3]. В качестве источника света использовалась вольфрамовая лампа накаливания $Cu8-200Y$, свет от которой, проходя через монохроматор SPM-2 и систему линз, фокусировался на образец.



На рисунке приведена спектральная зависимость ФПЭ на нелегированных кристаллах ZnS и на монокристаллах $ZnS:Al$. Наблюдение примесного пика ФПЭ при $\lambda = 4500$ Å может быть связано с перераспределением зарядового состояния локального центра в запрещенной зоне.

Такое перераспределение заряда при пластической деформации в полярных кристаллах, дислокации в которых сами могут быть заряженными [4], вероятно и приводит к усилению взаимодействия дислокаций с точечными центрами [5]. Morehead и Title [6] при исследовании спектра фотопроводимости и спектра возбуждения люминесценции на порошках $ZnS:Al$, так же кроме основного максимума при $\lambda \sim 3500 \text{ \AA}$ наблюдали примесный пик при $\lambda = 4200 \text{ \AA}$ ($T = 300^\circ K$). При этом с изменением концентрации Al несколько изменяется и положение максимума. На основании данных по фотопроводимости, люминесценции и ЭПР авторы полагают, что примесный максимум обусловлен возбуждением электрона в зону проводимости с двукратно ионизованного центра Al^{2+} .

На монокристаллах ZnS , не подвергавшихся специальному активированию, никаких особенностей в спектре ФПЭ не было замечено и спектральная область, в которой наблюдается максимум эффекта, лежит около $\lambda \sim 3500 \text{ \AA}$. В кристаллах, подвергшихся активированию Cu, наблюдается существенное уширение ФПЭ в длинноволновую область и величина эффекта еще существенна даже при $\lambda > 8000 \text{ \AA}$.

Из приведенных данных видно, что специальное легирование кристаллов примесями различного рода приводит к изменению спектральных характеристик ФПЭ. Эти изменения могут быть связаны с непосредственной ионизацией примесных центров в запрещенной зоне. Для выяснения конкретного механизма примесного ФПЭ, вероятно, наиболее существенными окажутся микроскопические данные о взаимодействии отдельных дислокаций с локальными центрами.

Институт физики твердого тела
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
21 августа 1974 г.

Литература

- [1] Ю.А.Осипьян, И.Б.Савченко. Письма в ЖЭТФ, 7, 130, 1968.
- [2] Ю.А.Осипьян, В.Ф.Петренко. ЖЭТФ, 63, 1735, 1972.
- [3] Ю.А.Осипьян, М.Ш.Шихсаидов. ФТТ, 15, 3711, 1973.
- [4] Ю.А.Осипьян, И.С.Смирнова. Phys. stat. sol. 30, 19, 1968.
- [5] Ю.А.Осипьян. Вестник АН СССР, 4, 32, 1972.
- [6] F.F.Morehead, R.S.Title. J. Phys. Chem. Solids, 24, 6, 719, 1963.