

## ФОТОПРОВОДИМОСТЬ МОНОКРИСТАЛЛОВ $(\text{SnS})_{0,999} (\text{GdS})_{0,001}$

Х.А. АДЫГЕЗАЛОВА

*Азербайджанский Государственный Педагогический Университет им. Н.Туси  
370000, г. Баку, ул. У. Гаджибекова, 34*

Исследование спектра ФП  $(\text{SnS})_{1-x}(\text{GdS})_x$  в температурном интервале 80-350 К показало, что атомы РЗМ увеличивают фоточувствительность кристаллов SnS, на базе которых можно создавать экономически выгодные фотоприемники, работающие в ближней ИК области спектра.

Широкие возможности использования слоистых полупроводников, в частности в оптоэлектронике, вызвали значительный интерес к ним. Специфика строения кристаллов обуславливает прежде всего сильную анизотропию их физических свойств. Она существенно сказывается на тепловых, магнитных, оптических и электрических характеристиках. Несмотря на столь интересные и специфические свойства, присущие слоистым кристаллам, их полупроводниковые свойства изучены весьма поверхностно.

Интерес к исследованию моносульфида олова [1,2] и, следовательно, к кристаллам  $(\text{SnS})_{1-x}(\text{GdS})_x$  ( $x=0,001$ ) обусловлен возможностью использования их в качестве фоточувствительных фотоприемников в ближней ИК области спектра.

Сульфид олова имеет ширину запрещенной зоны для непрямых переходов 1,1 эВ [3]. Это соединение имеет орторомбическую решетку с пространственной группой  $\frac{1}{2}h D_{2h}$ , характеризующуюся весьма сложной структурой энергетических зон.

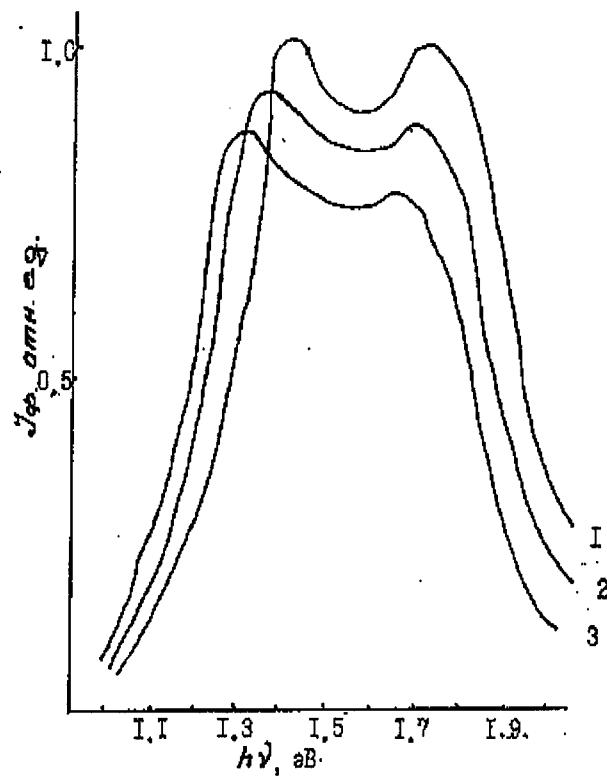
Для исследования спектра ФП монокристаллов  $(\text{SnS})_{0,999}(\text{GdS})_{0,001}$  изготовлены прямоугольные образцы размерами  $5 \times 3 \times 0,5 \text{ mm}^3$  с зеркальными поверхностями, на естественные грани [001] которых наносились аквадаковые контакты, позволяющие прикладывать электрическое поле к образцам вдоль слоев.

Низкотемпературные измерения проводились с помощью терморегулируемого креостата, который позволил производить исследования в температурном интервале 80-350 К.

Исследования спектра ФП монокристаллов  $(\text{SnS})_{0,999}(\text{GdS})_{0,001}$  показали, что они обладают высокой фоточувствительностью в области 0,6-1 мкм. На рис. приведены нормированные спектры ФП монокристаллов  $(\text{SnS})_{0,999}(\text{GdS})_{0,001}$  снятые при 80-300 К при освещении неполяризованным светом. Как видно из рисунка, в области фундаментального поглощения в спектрах ФП наблюдаются два максимума. Для идентификации этих максимумов мы провели поляризационные измерения спектра ФП для случая  $E \parallel a$  и  $E \parallel b$ .

Результаты измерений показали, что в исследованном температурном интервале все образцы имеют анизотропию в спектре ФП относительно кристаллографических осей, и степень анизотропности сильно увеличивается при уменьшении температуры. В поляризации  $E \parallel a$  в области края собственного поглощения в спектрах ФП проявляется только максимум  $h\nu=1,8$  эВ и слабое плечо  $h\nu=1,47$  эВ ( $T=80$  К). В поляризации  $E \parallel b$  доминирующими являются максимум  $h\nu=1,47$  эВ и слабое плечо  $h\nu=1,8$  эВ.

На рисунке приведены спектры фотопроводимости монокристалла  $(\text{SnS})_{0,999} (\text{GdS})_{0,001}$  при различных температурах: 1-80 К, 2-200 К, 3-300 К.



*Рис. Спектры фотопроводимости монокристалла  $(\text{SnS})_{0,999} (\text{GdS})_{0,001}$   
1-80 К, 2-200 К, 3-300 К.*

С ростом температуры происходит смещение максимума ФП  $h\nu=1,7$  эВ в сторону меньших энергий квантов. В интервале температур 80-300 К коэффициент температурного смещения для  $E \parallel a$  поляризации  $dE/dT=-4,09 \cdot 10^{-4}$  эВ/К и для  $E \parallel b$  поляризации  $dE/dT=-5,9 \cdot 10^{-4}$  эВ/К.

Следует отметить, что при температурах  $T>320$  К, монокристаллы  $(\text{SnS})_{0,999}(\text{GdS})_{0,001}$  переходили в более низкоомное состояние, в результате чего образцы теряли фоточувствительность.

В заключение следует отметить, что исследования спектров ФП монокристаллов  $(\text{SnS})_{0,999}(\text{GdS})_{0,001}$  позволяют нам сделать вывод, что атомы Gd в качестве примеси в матрице SnS дают возможность создавать на основе этих материалов фоточувствительные фотоприемники, работающие в ближней ИК области спектра.

- [1] *W. Abbers, C. Haas, H. Ober, G.R. Schoder.* J. Phys. Chem. Solids Pergamon Press, 1962, v.23, p.215-220.
- [2] *Д.И. Блеукан, А.М. Евстигнеев, И.Ф. Капинец,* И.М. Миголинец, В.А. Тягай. Изв. АН СССР, Неорг. матер., 1974, т. 10, № 4, с.735-737.
- [3] А.М. Elrorashy. Physica, B, 1991, 168, №4, с.257-267.

**X.A. Adigözəlova**

## **(SnS)<sub>0,999</sub>(GdS)<sub>0,001</sub> MONOKRİSTALINDA FOTOKEÇİRİCİLİK**

(SnS)<sub>0,999</sub>(GdS)<sub>0,001</sub> monokristalının 80÷350 K temperatur intervalında fotokeçiricilik spektri tədqiq edilmişdir. Tədqiqat işi göstərmişdir ki, maqnit istilik və s. fiziki xassələrde olduğu kimi, (SnS)<sub>0,999</sub>(GdS)<sub>0,001</sub> monokristalı fotoelektrik xassələrində də anizotropdurlar və bu anizotropluq temperatur aşağı düşdükçə güclənir.

(SnS)<sub>0,999</sub>(GdS)<sub>0,001</sub> monokristalında fotokeçiricilik spektrinin tədqiqi nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, bu kristallar yuxarı infragörmüzi oblastda həssas fotokeçiriciliyə malikdir.

**Ch.A. Adigezalova**

## **PHOTOCODUCTIVITY IN MONOCRYSTALS (SnS)<sub>0,999</sub>(GdS)<sub>0,001</sub>**

The spectral analysis of FP (SnS)<sub>1-x</sub>(GdS)<sub>x</sub> - compounds in the temperature range 80-350 K shows that RZM atoms increase the photoconductivity of SnS crystals on the base of which one can create economically useful photodetectors, working in the nearest IR - range of spectrum.