

ФОТОПРОВОДИМОСТЬ И ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$

О.Б.ТАГИЕВ

*Институт Физики АН Азербайджана
370143, г.Баку, пр. Г. Джавида, 33*

С.Э.ГАСАНОВА

*Азербайджанский Государственный Медицинский Университет им. Н.Нариманова
370022, г.Баку, ул. Бакиханова, 23*

Установлено, что при легировании монокристаллов EuGa_2S_4 элементами переходных групп, в частности Co , эти соединения становятся фоточувствительными. На основании проведенных исследований определен характер фотопроводимости и ширина запрещенной зоны ($E_g=2,55$ эВ) монокристаллов $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$.

Монокристаллы EuGa_2S_4 в чистом виде - не фоточувствительные материалы [1,2]. Легирование этих соединений переходными элементами в частности кобальтом и никелем заметно увеличило фоточувствительность. Исследование спектрального распределения фотопроводимости (ФП) позволяет получить информацию о зонных параметрах и локальных уровнях в полупроводниках [3].

Монокристаллы EuGa_2S_4 , легированные Co и Ni , были выращены методом Бриджмена и имели р-тип проводимости. Контакты к образцам создавались сплавлением индия в планарном исполнении. Монокристаллы $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$ являются высокоомными (10^5-10^{11} Ом·см), широкозонными ($E_g=2.0-3.0$ эВ) полупроводниками. Измерения ФП при температурах 273-400 К и электрических полях $4 \cdot 10^2-6 \cdot 10^4$ В/см проводились с помощью монохроматора МДР-23 при стационарном освещении в области 0,4 - 1,0 мкм.

На рис.1 представлены спектры ФП при 293 К для $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$ при различных электрических полях. На спек-

тре ФП выявляются два максимума при длине волны 0,48 и 0,550 мкм и, с увеличением электрического поля, величина обоих максимумов растет. На спектрах ФП монокристаллов $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$ при различных температурах (рис.2) также наблюдается два максимума. С ростом температуры энергетическое положение коротковолнового максимума смещается в сторону длинных волн и фоточувствительность уменьшается. При температуре 335 К длинноволновый максимум исчезает. Такое изменение спектра в зависимости от температуры дает основание заключить, что ФП в области длинных волн носит примесный характер, а смещение коротковолнового максимума с ростом температуры говорит о том, что коротковолновый максимум связан с собственной ФП, соответствующей непрямоу переходу в монокристаллах EuGa_2S_4 [4].

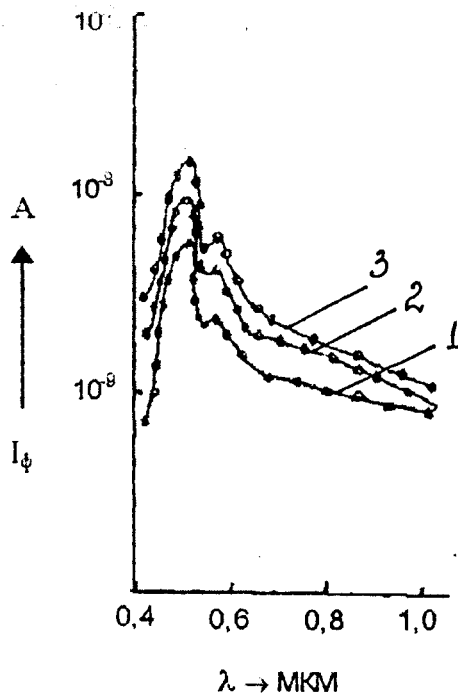


Рис.1. Фотопроводимость монокристаллов $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$ при 293 К в различных электрических полях E , В/см: 1 - $3,5 \cdot 10^3$; 2 - $5,5 \cdot 10^3$; 3 - $7,5 \cdot 10^3$.

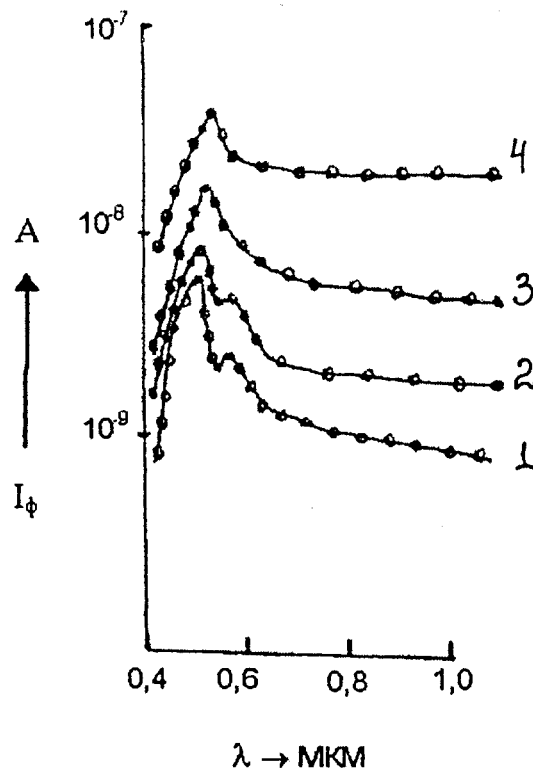


Рис.2. Фотопроводимость монокристаллов $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$ при $E=3 \cdot 10^3$ В/см в различных температурах T , К: 1 - 293; 2 - 315; 3 - 335; 4 - 355.

Ширина запрещенной зоны, определенная по максимуму собственной фотопроводимости для $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$, равна 2,55 эВ. Энергетическая разница между шириной запрещенной зоны и положением примесной ФП составляет 0,24 эВ. Можно предположить, что примесная ФП обусловлена переходом термооптически заполненных электронов из акцепторных уровней ($E_v + 0,24$ эВ) в зону проводимости.

На рис.3. представлены спектры фотолюминесценции (ФЛ) монокристаллов $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$. Нужно отметить, что кристаллы EuGa_2S_4 в нелегированном состоянии люминесцируют в области длин волн 0,5-0,6 мкм, и спектр состоит из одной широкой полосы с максимумом 0,55 мкм [5], связанной переходом 5d-4f ионов Eu^{2+} . Как видно из рис.3 введение Co способствует смещению широкополосного максимума в область длинных волн ($\lambda_{\text{max}} = 0,590$ мкм).

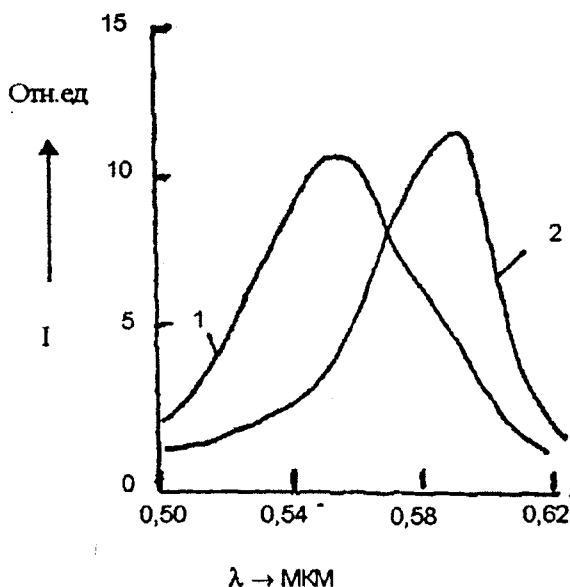


Рис.3. Спектр люминесценции монокристаллов EuGa_2S_4 (1) и $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$ (2) при 300 К.

- [1] Ч.М.Брискина, В.М.Золн, Г.М. Нифтиев, В.М. Маркушев, Г.К.Асланов, О.Б. Тагиев. VI Всесоюзная конференция по химии, физике и техническому применению люминесценции. Тезисы докладов.Тбилиси.Панцанури, 1983, с. 50.
- [2] Г.М.Нифтиев, О.Б.Тагиев, В.М. Маркушев, Г.Ф. Тюленев, Г.К. Асланов, О.Б. Тагиев. Сборник научных трудов, Новосибирск, "Наука", 1990, с. 199.
- [3] М.К. Шейкман, А.Я. Шик. ФТП, 1976, 10, с. 209-233.
- [4] О.В. Tagiev, I.N. Ibragimova. Phys. Stat. Sol (a), 1986, 97, № 1, p.49-52.
- [5] G.K. Aslanov, G.M. Niftiev, O.B. Tagiev, T.M. Briskina V.M. Zolin. I. of Luminescence, 1985, 33, p. 135-140.

О.В. Тагйев, С.Ә.Нәсәнова

$\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$ FOTOKEÇİRİCİLİK VƏ FOTOLÜMİNESSENSİYA HADİSƏSİ

Müəyyən edilmişdir ki, $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$ monokristallarını Co elementi ilə aşqarladıqda, onlarda işığa həssaslıq yaranır. Bu tədqiqatlar nəticəsində fotokeçiriciliyin xarakteri və $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$ monokristallarının qadağan olunmuş zonasının eni ($E_g=2,55$ eV) tə'yin olunmuşdur.

Fotolüminessensiya tədqiqatları göstərmişdir ki, enli zolaqlı ($\lambda_{\text{max}}=0,590$ mkm) şüalanma, Eu^{2+} ionlarının 5d-4f keçidi ilə əlaqədardır.

О.В. Тагйев, С.Е. Hasanova

PHOTOLUMINESCENCE AND PHOTOCONDUCTIVITY IN MONOCRYSTALS OF $\text{EuGa}_2\text{S}_4:\text{Co}$

It was determined that when EuGa_2S_4 monocrystal activated by Co then a light sensitivity appears. As a result of these researches there was discovered the character of photoconductivity and the width of injunction zone ($E_g=2,55$ eV) in EuGa_2S_4 monocrystal.

The photoluminescence researches showed that the wide stripe radiations ($\lambda_{\text{max}}=0,590$ mkm) is connected with the transmission of Eu^{2+} ions.

Дата поступления: 05.04.00

Редактор: М.Г. Шахтахтинский