

UOT 621.315.592

**NADİR TORPAQ ELEMENTİ İTTERBİUM (Yb) İLƏ AŞQARLANMIŞ
 $Ga_2(Se_{0,8} Te_{0,2})_3$ KRİSTALININ OTAQ TEMPERATURUNDA QALIQ
FOTOKEÇİRİCİLİYİ**

*dosent Əliyev Sabir İsfəndiyar oğlu, dosent Cavadov Elçin Məhəmməd oğlu,
dosent Əhədova Gülçimən Rəsim qızı
Gəncə Dövlət Universiteti*

Elcin.55@bk.ru

Xülasə: Verilən işdə nadir torpaq elementi itterbium $\langle Yb \rangle$ ilə aşqarlanmış $Ga_2(Se_{0,8} Te_{0,2})_3 \langle Yb \rangle$ kristalı $A_2^{III} B_3^{VI}$ qrupundan olan geniş zonalı yarımkeçiricilər sinfinə daxildir.

$A_2^{III} B_3^{VI}$ qrupundan olan yarımkeçirici birləşmələrdən və onların bərk məhlullarından elm və texnikada çox geniş istifadə edilir

Açar sözlər: Yarımkeçirici, tələ, yüüklük, qalıq fotokeçiricilik. Nadir torpaq elementi itterbiy relaksasiya

Ключевое слово: полупроводник, ловушки, подвижности, остаточная фотопродвижность, редкоземельными элементами иттербий релаксаций

Key words: Semiconductor, trap, walkability, galgphotoconductivity. Rare earth element ytterbiy relaxation

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, relaksasiya qalıq fotokeçiriciliyi müxtəlif tip yarımkeçiricilərdə əsasən aşağı temperaturalarda müşahidə edilmişdir [1].

$Ga_2(Se_{0,8} Te_{0,2})_3$ kristalında isə bu fiziki hadisələr az öyrənilmişdir [2].

Nadir torpaq elementi itterbium $\langle Yb \rangle$ ilə aşqarlanmış $Ga_2(Se_{0,8} Te_{0,2})_3$ kristalının otaq temperaturunda (296 K) və $3 \cdot 10^3 \frac{V}{sm}$ elektrik sahəsində voltamper xarakte-ristikası (VAX) tədqiq edilmişdir. VAX –dan istifadə edərək $Ga_2(Se_{0,8} Te_{0,2})_3 \langle Yb \rangle$ kristalının lokal səviyyələrinin əsas parametrləri: elektrik keçiriciliyi σ , aktivləşmə enerjisi E_t , tələlərin konsentrasiyası N_t , tutulma faktoru θ , yükdaşıyıcıların yüüklüyü μ təyin edilmişdir. [3.4]

İtterbium elementi ilə aşqarlanmış $Ga_2(Se_{0,8} Te_{0,2})_3 \langle Yb \rangle$ kristallarının qalıq fotokeçiriciliyi və relaksasiyası otaq temperaturunda (296⁰K) və müxtəlif dalğa uzunluqlarında ($\lambda = 0,585 Mkm$) öyrənilmişdir.

Tədqiq olunan nümunələr dəşik keçiriciliyinə (p-tip) malikdirlər. Bu kristalın otaq temperaturunda $T = 296$ K-də qaranlıqdakı müqaviməti ilə işıqlandıqdan sonrakı müqavimətinin qiymətləri bir-birindən xeyli fərqli olduğu müşahidə edilmişdir. Lakin azalması və ya artması ilə bu qiymətlər də bir-birindən daha kəskin şəkildə fərqlənir. Fotokeçiriciliyin qalxma və enmə relaksasiya əyriləri otaq temperaturunda xarici sahənin müxtəlif intensivliklərində öyrənilmişdir.

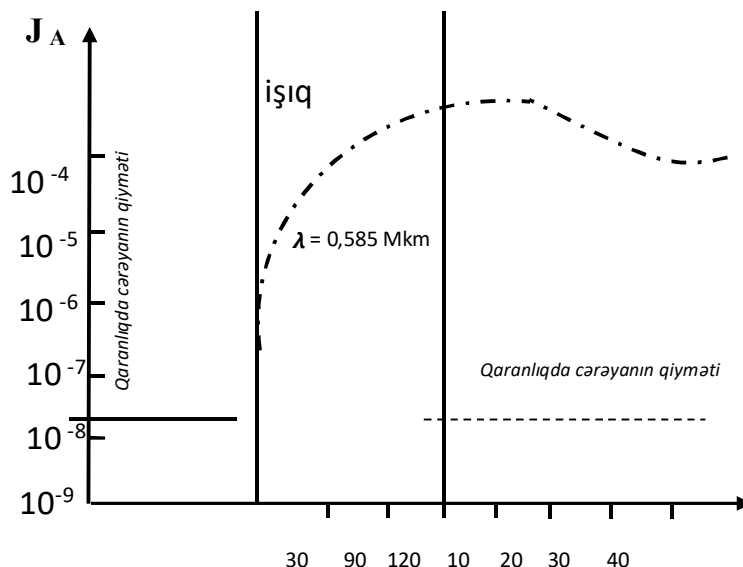
Şəkil 1-də $Ga_2(Se_{0,8} Te_{0,2})_3 \langle Yb \rangle$ kristalının otaq temperaturunda (290 K) və $E = 3 \cdot 10^3 \frac{V}{sm}$ elektrik sahəsində əyrisi verilmişdir.

Bricmen üsulu ilə sintez edilmiş $Ga_2(Se_{0,8} Te_{0,2})_3 \langle Yb \rangle$ kristalının otaq temperaturunda müqaviməti $2,4 \cdot 10^9$ Om sm tərtibində olmuşdur.

Kristal monoxromatik işıqla işıqlandırılıqda ($\lambda = 0,585 Mkm$ dalğa uzunluğunda) fotocərəyanın qiyməti bir neçə saniyə ərzində maksimum qiymətə qədər artır. (fotocərəyanın qaranlıqdakı qiymətinə nəzərən). Relaksasiya və qalıq fotokeçiriciliyi $Ga_2(Se_{0,8} Te_{0,2})_3 \langle Yb \rangle$ kristalında müxtəlif elektrik sahəsində və müxtəlif dalğa uzunluqlarında otaq temperaturunda

öyrənilmişdir. Şəkil 1-dən görünür ki, fotocərəyanın zamandan asılılıq əyrisi $[\Delta] = f(t)$ iki hissədən ibarətdir.

Başlanğıc hissəyə uyğun gələn relaksasiya müddəti $\approx 1,2 \cdot 10^2$ saniyədir, ikinci hissəyə uyğun gələn relaksasiya müddəti isə bir neçə onluq dəqiqələrə çatır.



Şəkil1.

Elektrik sahəsinin $E=30\text{v/sm}$
qiymətində $\text{Ga}_2(\text{Se}_{0,8}\text{Te}_{0,2})$
<Yb> kristalının otaq
temperaturunda $T=296\text{K}$
fotocərəyanın qalxma və
enmə relaksasiya əyrisi

t , saniyə

t , dəqiqə

Müəyyən olmuşdur ki, $\text{Ga}_2(\text{Se}_{0,8}\text{Te}_{0,2})_3$ <Yb> birləşməsində bu prosesi yaradan itterbium (Yb) aşqarlarıdır. Şəkil 1-dən $\Delta J = f(t)$ asılılığının düzxətli hissəsindən (1÷30 dəqiqə arasında) “yavaş” rekombinasiya kanalına məxsus relaksasiya müddətini təyin etmək olar. Məlum olmuşdur ki, relaksasiya müddəti və qalıq fotokeçiriciliyi elektrik sahəsinin qiymətindən asılı olaraq dəyişir.

Məlumdur ki, istənilən yarımkeçiricidə kontaktlardan xarici elektrik sahəsinin təsiri ilə sərbəst yükdaşıyıcılar injeksiya (daxil) olunur.

Əgər yarımkeçiricidə dərin yapışma mərkəzləri varsa, onda injeksiya olunmuş sərbəst yükdaşıyıcıların bir hissəsi bu səviyyələr tərəfindən tutulur (tələlər), digər hissəsi isə zonalarda qalır. Nümunəyə injeksiya olunan yüklərin konsentrasiyası artıqca VAX –da kvadratik asılılıq müşahidə olunur.

Eksperimentlə müəyyən olunmuşdur ki belə yarımkeçiricilərin müqaviməti keçiriciliyin tipi və aşqarlarla yanaşı qurulmuş defektərindən də asılıdır.

Kompleks tədqiqatlar göstərmişdir ki, relaksasiya və qalıq fotokeçiriciliyi əsasən kristal daxili qeyri-bircinslik və onun yaratdığı potensial relyeflə bağlıdır. (6)

Ədəbiyyat

1. М. К. Шейнкман., А. Я. Шик. Долговременные релаксации и остаточная проводимость в полупроводниках. ФТП.Т 10, в 2. 1976.
2. Г.Б.Абдуллаев., Б.Г.Тагиев., Г.М. Нифтиев., С.И.Алиев. Долговременные релаксации и остаточная фотопроводимость в монокристаллах Ga_2Se_3 . ФТПТ16. 1982.
3. М.М. Zərbəliyev “Yarımkeçiricilər fizikası”, Bakı, “Təhsil”, 2008
4. S.İ.Əliyev. $Ga_2(Se_{0,9}Te_{0,1})_3$ bərk məhlulunun qüvvətli elektrik sahəsində Volt – amper xarakteristikasının tədqiqi GDU-nun Elmi Xəbərləri. №2, Bakı, Nurlan, 2005
5. S.İ.Əliyev., E.M.Cavadov $Ga_2(Se_{0,9}Te_{0,1})_3$ kristalının qalıq fotokeçiriciliyi. H.Əliyevin anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş beynəlxalq konfrans GDU, V hissə, 05-06 may, 2023 Gəncə
6. М.И.Корсунский, Аномальная фотопроводимость и спектральная помощь в полупроводниковых системах. Москва, «Наука» 1978.

**ОСТАТОЧНАЯ ФОТОПРОВОДИМОСТЬ (ОП) С ЛЕГИРОВАННЫМИ
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ИТТЕРБИЙ (Yb) ДЛЯ КРИСТАЛЛОВ
 $Ga_2(Se_{0,9}Te_{0,1})_3<Yb>$ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ**

*Доц. Алиев Сабир Исфендияр оглы, доц. Джавадов Эльчин Магомед оглы,
доц. Ахадова Гюльчечен Расимовна
Резюме*

В данной работе исследована остаточная фотопроводимость (ОП) с легированными редкоземельными элементами иттербий $<Yb>$ для кристаллов $Ga_2(Se_{0,9}Te_{0,1})_3<Yb>$ при комнатной температуре при различных электрических полях.

Показано что спад фототока со временем замедляется и время релаксации составляет 10-1,210² сек

Все полученные экспериментальные результаты хорошо объясняются существующей теорией ОП.

**RESIDUAL PHOTOCONDUCTIVITY (OP) WITH DOPED RARE EARTH
ELEMENTS YTTERBIUM (Yb) FOR CRYSTALS $<Yb>$
AT ROOM TEMPERATURE**

*Aliiev Sabir Isfandiyar, Javadov Elcin Mahammad, Akhadova Gulciman Rasim
Resume*

In this paper, the residual photoconductivity (op) with doped rare earth elements ytterbium (Yb) for crystals $<Yb>$ at room temperature under various electric fields is investigated at various electric fields.

It is shown that the decrease in photocurrent slows down over time and the relaxation time is 10-1,210² seconds

All the experimental results obtained are well explained with the existing theory of OP.

Rəyçi: Dosent Quliyev Niyazi

UTF və texnologiya kafedrasının 18 aprel 2024-cü il tarixli iclasın 13 sayılı protokolu

Daxil olma tarixi 18 aprel 2024-cü il