

HOLMIUMLA AŞQARLANMIŞ LAYLI QURULUŞLU n-InSe MONOKRİSTALLARINDA ELEKTRİK SAHƏSİ İLƏ İNDUKSIYALANMIŞ AŞQAR FOTOKEÇİRİCİLİK

Mehdiyeva A.N., Abdinov Ə.Ş.

Bakı Dövlət Universiteti

Laylı quruluşlu n-InSe [1] yarımkeçiricisinin monokristallarında xarici elektrik sahəsinin təsiri ilə induksiyanlanmış aşqar fotokeçiriciliyin [2] bəzi spesifik xüsusiyyətlərinin səbəblərini aşkar etmək üçün həmin yarımkeçiricidə adı gedən hadisəyə holmiumla (Ho) aşqarlanmanın təsiri tədqiq edilmişdir. Təcrübi ölçmələr temperaturun, elektrik sahəsinin, aşqar işığın intensivliyinin və dalğa uzunluğunun uyğun olaraq $77 \leq T \leq 300$ K, $U \leq 3 \cdot 10^2$ V, $\Phi \leq 2 \cdot 10^2$ Lk, $0.30 \leq \lambda \leq 4.00$ mkm intervallarında, 10^{-1} at.%-ə qədər Ho-la aşqarlanmış nümunələrdə aparılmışdır.

Müəyyənləşdirilmişdir ki, təmiz və Ho-la aşqarlanmış n-InSe monokristallarının fotohəssaslığı aşağı ($T \leq 200$ K) temperaturalarda statik volt-ampər xarakteristikanın xətti oblastına uyğun gərginliklərdə maksimumu $\lambda_{\max} = 0.95$ mkm-də olan və $0.35 \leq \lambda \leq 1.25$ mkm intervalını əhatə edən məxsusi və maksimumu $\lambda_{\max} = 1.60$ mkm-də yerləşməklə $1.20 \leq \lambda \leq 1.90$ mkm intervalını əhatə edən mənfi aşqar fotokeçiricilikdən ibarətdir. Lakin nümunəyə nəzərəcərpacaq injeksiya yaradan elektrik sahəsi təsir etdikdə, mənfi fotokeçiriciliyin qiyməti kiçilir və $1.60 \leq \lambda \leq 3.60$ mkm oblastında maksimumu $\lambda = 2.60$ mkm-də olan müsbət aşqar fotokeçiricilik müşahidə olunur. Elektrik sahəsi ilə induksiyanlanmış bu aşqar fotokeçiriciliyin qiyməti və xarakteristikaları temperaturun, elektrik gərginliyinin, aşqar işığın intensivliyinin qiymətləri ilə yanaşı, həm də daxil edilmiş Ho aşqarının miqdarından (N_{Ho} -dan) asılıdır. Cərəyan kontaktlarının injeksiya etdirmək qabiliyyəti yüksəldikcə, induksiyanlanmış aşqar fotokeçiriciliyin qiyməti də böyük olur. N_{Ho} -un dəyişməsi ilə induksiyanlanmış aşqar fotokeçiriciliyin qərarlaşma və sönmə proseslərinin sürəti də dəyişir. N_{Ho} -un artması ilə əvvəlcə relaksasiya sürətləri kiçilir, sonra isə ($N_{Ho} > 10^{-3}$ at.% olduqda) artır. Aşqarlama induksiyanlanmış aşqar fotokeçiriciliyin lüks-ampər xarakteristikasının formasına təsir göstərmir. n-InSe kristallarının fotoelektrik və elektrik xassələrinin tədqiqinə həsr olunmuş bir sıra işlərdə [3, 4] həmin kristalların bütövlükdə alçaqomlu matrisa (AO) və bu matrisadakı təsadüfi xarakterli makroskopik yüksəkomlu fazalardan (YO) ibarət sistem kimi təsvir edilə bilməsi, eyni zamanda həmin kristalların qadağan olunmuş zonasında əsas yükdaşıyıcılar üçün α -dayaz tutma mərkəzlərinin mövcud olması da göstərilmişdir. Əldə olunmuş təcrübi nəticələrin statistik təhlili göstərir ki, qaranlıq xüsusi müqavimətinin qiyməti ən kiçik olan n-InSe nümunələrində elektrik sahəsi ilə induksiyanlanmış aşqar fotokeçiriciliyin xüsusiyyətləri fəzaca bircins kristal yarımkeçiricilərdə fotokeçiricilik üçün mövcud nəzəri müddəalar [2, 4] əsa-

sında qənaətbəxş izah olunur. Yüksəkomlu nümunələrdə alınmış nəticələri izah etmək üçün isə onlarda həm də böyük ölçülü xaotik defektlərin olmasını nəzərə almaq lazımdır [3, 5]. Holmium aşqarlarının müşahidə olunan induksiyanmış aşqar fotoke-çiriciliyinin xarakteristikalarına təsiri isə [6]-da güclü aşqarlanmış yarımkeçiricilərin elektron xassələri üçün irəli sürülmüş nəzəri müddəalara uyğun izah etmək olar. Ho-la $10^{-2} < N_{Ho} < 10^{-1}$ at.% miqdarda aşqarlanmış n-InSe kristallarının nazik lövhələri əsasında xarakteristikaları elektrik sahəsi ilə idarə oluna bilən, yüksək stabilliyə və təkrarlanan xarakteristikalara malik fotorezistorlar hazırlamaq mümkündür.

Ədəbiyyat:

1. Абрикосов Н.Х., Банкаина В.Ф., Порецкая Л.В. и др. Полупроводниковые халькогениды и сплавы на их основе. М: «Наука», 1975, - 219 с.
2. Рывкин С.М. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. М.: Наука, 1963, - 494 с.
3. Абдинов А.Ш., Кязым-заде А.Г. Отрицательная остаточная фотопроводимость в монокристаллах селенида индия // Физ. и техн. полупроводников, 1975, Т. 9, № 12, с. 2382-2384.
4. Абдинов А.Ш., Гасанов Я.Г., Мамедов Ф.И. ВАХ высокоомных монокристаллов слоистых соединений $A^{III}B^{VI}$ // Физ. и техн. полупроводников, 1982, Т. 16, № 6, с.993-998.
5. Шик А.Я. Фотопроводимость случайно-неоднородных полупроводников. // ЖЭТФ, 1972, Т.15, с. 408-410.
6. Шкловский Б.И., Эфрос А.Л. Электронные свойства легированных полупроводников. М.: Наука, 1979, - 416 с.