

LAYLI n-InSe YARIMKEÇİRİCİ KRİSTALLARINDA MƏXSUSI FOTOKEÇİRİCİLİYƏ ELEKTRİK SAHƏSİNİN TƏSİRİ

Mehdiyeva A.N., Babayeva R.F.

Bakı Dövlət Universiteti

aytaj.mehdiyeva28@gmail.com

Təqdim olunan işdə n-InSe monokristallarının fotoelektrik xassələri və optoelektronikada tətbiq imkanları barədə yeni məlumatlar əldə etmək məqsədi ilə onların məxsusi fotokeçiriciliyinə elektrik sahəsinin təsiri tədqiq olunmuşdur.

Ölçmələr MDR-12 tipli monoxromator əsasında yığılmış qurğuda, 77 K-də qaranlıqdakı xüsusi müqaviməti $2 \cdot 10^4 \leq \rho_{T0} \leq 7 \cdot 10^7$ Om·sm olan müxtəlif kontaktlı nümunələrdə $T=77 \pm 350$ K temperaturalarda və 10 ± 500 Lk işıqlanmalarda aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, $T > 200$ K olduqda nümunələrin hamısında, eləcə də $\rho_{T0} \leq 5 \cdot 10^4$ Om·sm olan nümunələrdə həm də $T \leq 200$ K oblastında fotokeçiricilik birincis kristal yarımkeçiricilərin fotokeçiriciliyi barədə nəzəriyyələr əsasına qənaətbəxş izah olunur. Lakin $\rho_{T0} > 8 \cdot 10^4$ Om·sm olan nümunələrdə $T \leq 200$ K oblastında zəif işıqlandırılmalarda elektrik sahəsinin nəzərə çarpacaq səviyyədə injeksiya yaradan (E_i) qiymətlərində (77 K-də qaranlıqda $E > E_i \approx 100 \pm 120$ V/sm) fotokeçiricilik spesifik xüsusiyyətlər kəsb edir və həmin xüsusiyyətlərin xarakter və nümayiş olunma dərəcəsi temperaturla yanaşı, həm də işıqlanmadan, elektrik sahəsinin intensivliyindən, ρ_{T0} -ın qiymətindən asılı olaraq dəyişir. $E < E_i$ olduqda ρ_{T0} artdıqca, spektrin maksimumu (λ_m) və qırmızı sərhədi (λ_q) uzun dalğalar tərəfə sürüşür. Bu halda temperaturun yüksəlməsi ilə spektrin ρ_{T0} -ın qiymətindən asılılığı zəifləyir və $T > 200$ K-də aradan qalxır. ρ_{T0} -ın qiyməti ən kiçik olan nümunələrdə məxsusi fotokeçiriciliyin lüks-ampere xarakteristikası (LAX) üç ardıcıl - xətti, subxətti və nəhayət, kvazidoyma hissələri, $\rho_{T0} > 8 \cdot 10^4$ Om·sm olan nümunələrdə LAX-ın başlanğıc hissəsində fotocərəyanın qiymətinin (i_{fm}) işığın intensivliyindən (Φ_m) üst göstəricisi (α) vahiddən böyük olan ($\alpha > 1$) üstlü qanunla dəyişən asılılığı müşahidə olunur. Bu halda ρ_{T0} -ın qiymətinin artması ilə α -nın qiyməti 2-dən $\sim 4+5$ -ə qədər artır. Ən kiçik ρ_{T0} -ə malik olan nümunələrdə məxsusi fotokeçiriciliyin relaksasiya prosesləri sürətlidir və ρ_{T0} -ın qiyməti böyüdükcə sönmə prosesi uzunmüddətli xarakter kəsb etməyə başlayır. Bu halda fotokeçiriciliyin relaksasiya müddətinin zaman sabiti zamandan asılı olaraq tədricən böyüyür. $E > E_i$ olduqda E -nin artması ilə spektrin maksimumu və qırmızı sərhədi, LAX-ın və kinetikasının gedişi tədricən ρ_{T0} -ın qiyməti ən kiçik olan nümunələrdə müşahidə edilən hala yaxınlaşır. $\rho_{T0} > 8 \cdot 10^4$ Om·sm olan nümunələrə zəif işıqlandırılmalarda $T \leq 200$ K oblastında $E > E_i$ elektrik sahəsi təsir etdikdə fotokeçiriciliyinin stasionar qiymətinin qərarlaşması və sönməsi üçün lazım olan zaman müddəti böyüyür. $\rho_{T0} > 8 \cdot 10^4$ Om·sm olan nümunələrdə $E \gg E_i$

elektrik sahələrində məxsusi fotokeçiriciliyin qiyməti $E < E_i$ -dəki qiyməti ilə müqayisədə nəzərə çarpacaq dərəcədə azalır və qalıq fotokeçiriciliyinin elektrik sahəsi ilə sönməsi baş verir.

$\rho_{T0} > 8 \cdot 10^4$ Om·sm olan nümunələrdə zəif işıqlandırılma və $T < 150$ K oblastında alınmış nəticələr bu nümunələrdə müxtəlif tip lokal mərkəzlərlə yanaşı, həm də böyük ölçülü təsadüfi defektlərin olması və injeksiyanın baş verdiyini nəzərə alan model əsasında keyfiyyətə izah edilmişdir.

Ədəbiyyat:

1. Медведева З.С. Халькогениды элементов III Б подгруппы периодической системы. М., Наука, 1968. 216 с.
2. Рывкин С.М. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. М.: Наука, 1963. 429 с.
3. Шик А.Я. Фотопроводимость случайно-неоднородных полупроводников. // ЖЭТФ. 1975. Т. 68. Вып. 5. с. 1859-1867.
4. Abdinov Ə.Ş., Mehdiyev N.M. Optoelektronika, Bakı: Maarif, 2005. 410 s.