

Cd_{1-x}Zn_xS TƏBƏQƏLƏRİNİN FOTOELEKTRİK XASSƏLƏRİ

A.E.İbrahimova, S.Ə.Cahangirova *

Bakı Dövlət Universiteti

Fizika fakültəsi, I kurs (magistr)

Vakuumda termik tozlanma üsulu ilə şüşə altlıq üzərində alınmış n-tip CdSe təbəqələrində, çökmə temperaturu 390-dan 550K-ə qədər artdıqda sərbəst elektronların konsentrasiyası və yürüklüyü uyğun olaraq 5×10^8 -dən 4×10^{17} -ə və 10-dan $30 \text{sm}^2/\text{v}$ -ə qədər dəyişir. 180-340K temperaturda elektronların yürüklüyü əsasən aşqarların ionlaşmış atomlara səpilməsi ilə təyin olunur. Təbəqələr 30-1100 nm olduqda fotohəssas olurlar, belə ki temperatur artdıqda fotohəssaslıq artır.

İşdə bərk məhluldan vakuum tozlanması üsulu ilə alınmış 250-3200 nm dalğa uzunluğu diapazonda yerləşən Cd_{1-x}Zn_xS təbəqələrində optik əmsallar təyin olunmuşdur. Bu zaman təbəqələrin qalınlığı (1390-2430) Rezerford səpilməsi üsulu ilə, qəfəs sabitləri isə rentgen difraksiyası əsasında müəyyən olunmuşdur. x 0.65 üçün isə heksaqonal olmuşlar.

Foto-(FL) və termoluminessensiyanın (TL) öyrənilməsi yolu ilə şüşə altlıq üzərində alınmış CdS nazik təbəqələrində müxtəlif temperaturalarda 250⁰C-yə qədər struktur və radioaktiv defektler tədqiq olunmuşdur. Bütün xarakteristikalar strukturdakı dəyişikliklərə işarə edən ardıcıl nəticələri, xırda və daha dərin defektlərin yaranmasını vermişdir.

CdSe təbəqəsinin qalınlığının və monokristalların orta ölçülərinin dəyişməsinə malik SiO_x-CdSe birləşməsinin qaranlıq keçiriciliyi tədqiq olunmuşdur. Bu zaman otaq temperaturunda keçiriciliyin dəyişməsi və T > 320 K temperaturalarda aktivasiya enerjisi müşahidə olunmuşdur ki, SiO_x-CdSe laylarında yükün daşınması, CdSe-de mövcud olan elektronlar üçün $e\varphi \leq 0.25$ e V hündürlüklü potensial çəpər tərəfindən idarə olunur. Göstərilmişdir ki, qaranlıq keçiriciliyi və aktivasiya enerjisi, CdSe kristallarında keçiricilik zonasının ölçüləri dəyişdikcə dəyişirlər.

Həmçinin 10^{17}sm^{-3} konsentrasiyaya malik aşqarlanmış p-CdS nazik təbəqələri alınmışdır. Bu təbəqələr yaxşı şəffaf keyfiyyətə malik InP və ya GaAs altlıqları üzərində yetişdirilmişlər. Bu texnikadan istifadə edərək, p-n keçidə malik CdS nazik təbəqələri alınmışdır. Lazer işıqlandırılmasının və temperaturun zamandan asılı olaraq müxtəlif xarakteristikaları, o cümlədən, termostimullaşdırılmış cərəyanlara, CdS təbəqəsinin fotoluminessensiyasına və fotohəssaslığına təsiri öyrənilmişdir. Bütün tədqiq olunan xarakteristikalar göstərir ki, nümunələr qeyri-bircinsdirlər.

I qrup elementlərinin (litium, natrium, mis və gümüş) kimyəvi piroliz üsulu ilə alınmış CdS təbəqələrinin elektrik, fotoelektrik və lüminessent xassələrinə təsirinə öyrənilməsi zamanı göstərilmişdir ki, 550nm-də maksimumu malik fotokeçiricilik zolağının və 510-540 nm-də emissiyanın yaşıl zolağının yaranması eyni mərkəz kadmium vakansiyaları ilə bağlıdır.

CdS təbəqəsinin litium ilə natrium ionları aşqarlanması zamanı bu zolaqların intensivliyinin artmasına və mis və ya gümüş ionları aşqarlanmadan sonra intensivliyin azalmasına, onlar qrup elementlərinin kadmium vakansiyaları ilə qarşılıqlı təsiri ilə əlaqədar ola bilər. Natrium ilə aşqarlanmış CdS təbəqəsinin xırda dənəciklərində natrium aşqarının çökməsi ilə bağlıdır.

Həmçinin mis və xlor ilə aşqarlanmış CdS və CdSe təbəqələrinin keçiriciliyi, fotokeçiriciliyi, optik udulması və spektral fotocavabı öyrənilmişdir. Bu zaman

müəyyən olunmuşdur ki, Cu və Se nisbətinin dəyişməsi ilə qaranlıq keçiricilik azalır və fotokeçiricilik artır. Aşqarlanmış təbəqələr üçün fotocavab müddəti 5-10 san təşkil edir və aşqarlanmamış təbəqələr üçün 100 san çox olur. Təbəqələrin optik udulması artır və spektral cavab, Cd-un konsentrasiyası artdıqca daha uzun dalğa uzunluğuna tərəf sürüşür.