

Cəfərova C.T., Rəhimov R.Ş.

Bakı Dövlət Universiteti

ennetceferova102@gmail.com

$A^{IV}B^VI$ tipli yarımkeçirici birləşmələr və onlar əsasında alınmış ərintilər elektronikanın infraqırmızı-şüalanma mənbəyi və detektoru, termoelektrik elementlər, günəş batareyaları, yaddaş elementləri və s. müxtəlif oblastlarında tətbiq üçün perspektivli materiallar hesab olunur və ya artıq tətbiq olunurlar. Bu birləşmələrin dar qadağan olunmuş zonaya, böyük dielektrik nüfuzluğuna, nisbətən yüksək radiasiya dayanıqlılığına malik olmaları, ion rabitəsinin üstünlük təşkil etməsi kimi fundamental xarakteristikaları onların tətbiq olunma imkanlarını daha da genişləndirir [1]. Bu baxımdan $A^{IV}B^VI$ tipli binar birləşmələrindən olan $SnSe$ -nin nadir torpaq elementlərilə aşqarlanması və yaxud zəif konsentrasiyalı bərk məhlullarının alınması, onların fiziki xassələrinin kompleks tədqiqi və fiziki xassələrə müxtəlif xarici amillərin təsirinin öyrənilməsi elmi və praktik maraq doğurur. Nadir torpaq metal (NTM) elementlərinin iştirakı ilə alınan maddələr bəzi enerji çevricilərinin, radiasiyaya, xarici təzyiqlərə, rütubətə qarşı davamlı müxtəlif növ termorezistorların hazırlanmasında geniş istifadə olunur. NTM-nin elektron quruluşunda $4f$ səviyyəsinin tam dolmaması asanlıqla $4f-5d-6s$ keçidinin baş verməsi və atomların $4f$ səviyyəsində mütəhərrik elektronların hesabına dəyişkən valentlik yaranması onların iştirakı ilə alınan materialları maraqlı tədqiqat obyektinə çevirir. Təqdim olunan işdə $A^{IV}B^VI$ tipli binar birləşmələridən olan $SnSe$ -nin nadir torpaq elementlərindən Tb -la aşqarladıqda alınan bərk məhlulların elektrofiziki xassələrinin formalaşmasında elektron proseslərin rolu ədəbiyyat materialları əsasında araşdırılmış və ümumiləşmə aparılmışdır.

Tb atomu təcrid olunmuş halda iki cür elektron spektrinə malik olur: $4f^8 5d^1 6s^2$ və $4f^9 5d^0 6s^2$. Atom kondensə olunmuş hala keçərkən dəyişkən (4 və 3) valentliyə malik olur. Məlumdur ki, NTM atomunda $4f$ orbitalı statistik olaraq $4f^0$, $4f^7$, $4f^{14}$ davamlı elektron konfigurasiyalarını əmələ gətirirlər. Həm

də 4f orbitalı bilavasitə kimyəvi rabitədə iştirak etmir. Onların kimyəvi rabitədə iştirak etməsi $4f^n \rightarrow 4f^{n-1}5d^1$ formasında $f \rightarrow d$ keçidi nəticəsində baş verir və nəticədə ($d+s$) elektronları valentlikdə iştirak edir [1].

SnSe birləşməsində Sn ikivalentli kimi iştirak edir. Lakin Sn atomlarını qismən Tb atomları ilə əvəz etdikdə Tb atomunun hesabına statistik olaraq üç və yaxud 4 valentliyin artması ehtimal olunur. Bu hal materialın yarımkeçirici xassəsinə malik olmasına nəinki mane olur, hətta Sn atomunun p-orbitalına daxil olaraq qismən hibridləşməni gücləndirir (sp- elementləri üçün hibridləşmə xassəsi xarakterikdir). $Sn_{1-x}Tb_xSe$ ($x=0,01; 0,05$) ərintilərində yarımkeçiricilik xassəsi saxlanılır. Mövcud olan ion-kovalent rabitəsi kovalent rabitənin hesabına güclənir və elektronlar lokal səviyyəyə keçir. Bu isə keçiriciliyin həm tipinin dəyişməsinə ($p \rightarrow n$), həm də konsentrasiyanın azalmasına səbəb olur. Bizim tədqiqatda SnSe birləşməsindən onun Tb-la olan $Sn_{1-x}Tb_xSe$ ($x=0,01; 0,05$) bərk məhlullarına keçdikdə keçiriciliyin tipinin dəyişməsi və yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının azalması müşahidə olunur [2]. $Sn_{1-x}Tb_xSe$ ($x=0,01; 0,05$) kristallarını γ - şüalarla 6,5 Mrad dozada şüalandırdıqda eyni zamanda iki proses baş verir. Kristalda nöqtəvi Frenkel defektlərin konsentrasiyası artır, digər tərəfdən γ - şüaların təsiri ilə $f \rightarrow d$ keçidi asanlaşır. Başqa sözlə üç və dördvalentlik olma ehtimalı artır və tərkiblərdə yükdaşıyıcıların konsentrasiyası azalır. Yəni sp^3 əsasında lokallaşma artır. Digər tərəfdən $f \rightarrow d$ keçidi nəticəsində $4f^7$ konfigurasiyasının statistik çəkisi artır.

Ədəbiyyat:

1. Н.Х. Абрикозов, Л.Е.Шелимова, "Полупроводниковые материалы на основе соединений $A^{IV}B^{VI}$ ". М. изд. «Наука», (1975) 185.
2. Cəfərov T.A., Qəribov A.A., Hüseynov C.İ., İsmayılov Ş.S. $Sn_{1-x}Tb_xSe$ sistem ərintilərinin elektrik və istilikkeçiriciliyinə γ - şüalarının təsiri, AMEA-nın xəbərləri, (Fizika-riyaziyyat və texniki elmlər seiyası, Fizika və astronomiya) cild XXXII , Bakı – Elm 2012, № 2, s. 66-71.