

## **Dy ELEMENT ATOMLARININ HALKOGENİD ƏSASLI TlInSe<sub>2</sub> BƏRK MƏHLUL KRİSTALININ ELEKTRİK KEÇİRİCİLİYİNƏ TƏSİRİ**

**N.F.Davudova<sup>1</sup>, Y.Q.Nurullayev \***  
**Bakı Dövlət Universiteti**  
**Fizika Fakültəsi, I kurs (magistr)**

*A<sup>III</sup>B<sup>III</sup>C<sub>2</sub><sup>VI</sup> tip birləşmələr sinfinə daxil olan, TlInSe<sub>2</sub> bərk məhlul kristalı maraqlı xassələrə malik, geniş praktiki əhəmiyyəti olan birləşmələrdən biridir. Defektli quruluşa malik bu tip birləşmələrdə elektron xassələri cüt olmayan valent elektronları hesabına yaranır. A<sup>III</sup>B<sup>III</sup>C<sub>2</sub><sup>VI</sup> tipli TlInSe<sub>2</sub> bərk məhlul birləşməsində “c” oxuna nəzərən müxtəlif istiqamətlərdə defektlərin konsentrasiyasının fərqli paylanması bu kristallarda anizotropluğu yaranmasına səbəb olur.*

Hazırda geniş tədqiqat obyektinə çevrilmiş praktik əhəmiyyətli yarımkeçirici materiallardan bir qrupu da laylı quruluşa malik A<sup>III</sup>B<sup>III</sup>C<sub>2</sub><sup>VI</sup> tipli yarımkeçirici birləşmələridir. A<sup>III</sup>B<sup>III</sup>C<sub>2</sub><sup>VI</sup> tipli birləşmələr laylı kristallar olub zəncirvari quruluşlu qəfəsdə kristallaşırlar. Bu birləşmələrdə halkogenid atomlarının xarici elektron təbəqəsi Tl0un 6p<sup>1</sup>, indiumun 5c<sup>2</sup>5p<sup>1</sup> və lantanoidlərin 5d<sup>1</sup>5c<sup>2</sup> – elektronları hesabına tamamlanır. Ədəbiyyatdan [1] məlumdur ki, zəncirvari quruluşa malik A<sup>III</sup>B<sup>III</sup>C<sub>2</sub><sup>VI</sup> tipli TlInSe<sub>2</sub> monokristalların elektrik, fotoelektrik, optik və dielektrik xassələri kristal qəfəsin periodikliyi pozan və atomların yerləşməsində lokal dəyişmələr yaranan defektlərin konsentrasiyasından kəskin asılıdır. Belə defektlərin kristal qəfəsində sərbəst və xaosik paylanması və onların konsentrasiyasının geniş intervalda xarici təsirlərin köməyi ilə dəyişməsi (temperatur, işıq, ionlaşdırıcı şüalar) bu kristallarda yeni fiziki xassələrin yaranmasına səbəb olur. Müxtəlif kimyəvi tərkibə malik olan bu tip birləşmələr fərqli modifikasiyalarda mövcud olur və onlar quruluş və simmetriyaya görə bir-birindən fərqlənirlər. Hər bir modifikasiyanın fiziki xassələri isə, alınma texnologiyasından, maddələrin kimyəvi təmizlik dərəcəsi və tərkibə daxil edilən aşqarların, kənar atomların kimyəvi təbiətindən asılıdır.

Tərkibdə lantanoid atomlarının nisbi miqdarının artması ilə elementar qəfəs parametrləri müəyyən həddə qədər xətti böyüyür. Bu da lantanoid atomlarının (Dy, Eu) ion radiusunun indiumun ion radiusuna nisbətən daha böyük olması ilə bağlıdır. Alınmış tərkibdə ilkin komponent TlInSe<sub>2</sub> birləşməsinə uyğun tetraqonal sinqoniya saxlanılır və elementar qəfəsdə atomların sayı dəyişmir.

Keçiriciliyin temperatur asılılığının meyillərinə görə uyğun tərkib üçün aktivləşmə eneji müəyyən olunmuş və tərkibdən asılı olaraq TlInSe<sub>2</sub> üçün  $\Delta\varepsilon \approx 2,10 \text{ eV}$ , TlIn<sub>0,95</sub>Dy<sub>0,05</sub>Se<sub>2</sub> üçün 1,95 eV qiymətlər alınmışdır.

Alınan nəticələrə əsasən demək olar ki, yükdaşıyıcılar əsasən akustik fononlardan səpilir. Tədqiqat temperatur intervalında yürüklüyün temperatur asılılığı  $\mu \sim T^{3/2}$  qanunu ilə dəyişir, bu isə yükdaşıyıcıların uzundalğalı akustik fononlardan səpilməsinə uyğun gəlir. Temperaturunun 100-450 K intervalında müşahirə olunan keçidlər qadağan olunmuş zonada yerləşən aşqar səviyyələrdən baş verir. Müəyyən temperaturdan sonra bu səviyyədə olan keçidlər “tükənir”. Yenidən keçidlərin baş verməsi üçün daha böyük enerji, yüksək temperatur tələb olunur.

<sup>1</sup> nigar.davudova@inbox.ru

Temperaturun sonrakı artımında isə aşqar səviyyələr tədricən dolur və yükdaşıyıcıların orta kinetik enerjisi aktivləşmə enerjisindən böyük olduqda ( $kT > \Delta E$ ) bu enerjilər keçirici zonaya elektronların keçidi baş verir.

#### **Ədəbiyyat**

1. Э.М. Керимова Кристаллофизика низкоразмерных халькогенидов. Баку: Элм, 2012, 710 с.