

***CuIn₅S₈* KRİSTALININ ELEKTRİK XASSƏLƏRİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Balayeva L.A., Məhəmmədov Ə.Z.

Bakı Dövlət Universiteti

blamiye99@gmail.com

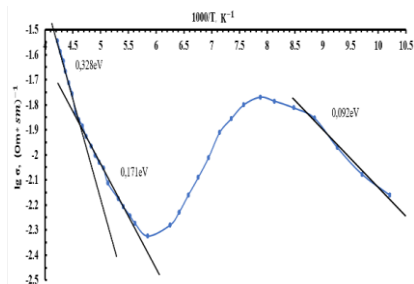
$A^1-B^3-C^6$ üçlü sistemində aşkar olunmuş üçqat yarımkeçirici birləşmələri bir sıra xüsusiyyətlərinə görə praktiki əhəmiyyət kəsb edirlər və elektronikanın bir neçə sahələrində praktiki tətbiq olunurlar. Həmin qrupa

daxil olan CuIn_5S_8 birləşməsi şpinel tipli kristal quruluşuna malikdir və kristalın elementar qəfəsində anion alt qəfəsində 25% vakansiyalar ehtiva edir. Ona görə də CuIn_5S_8 kristalları defektli kristallar qrupuna aid olunurlar. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olmuşdur ki, n- tip keçiriciliyə malik olan CuIn_5S_8 kristalında qadağan olunmuş zona icazə verilən düz keçidlə formalaşır və $E_g = 1.5$ eV təşkil edir [1-3]. Həmçinin kristalda icazə verilən çəp keçid də mövcuddur və bu zaman kristalın çəpinə qadağan olunmuş zolağının eni $E_g=1.35$ eV- dur. Bu hal kristal daxilində müxtəlif sayda vakansiyaların olması ilə izah olunur. Kristal daxilindəki anion vakansiyaları donor səviyyəsi yaradır. Eyni zamanda kristalın formalaşmasında yaranan bilən kation vakansiyaları da mövcuddur ki, bu da öz növbəsində kristalda akseptor səviyyəsi yaradır. Çoxlu sayda donor və akseptor mərkəzlərinin olması kristalın elektrik, fotoelektrik və optik xassələrini formalaşdırır. Bu səbəbdən də kristalda yad atomların aşqarları neytral xassə göstərir. Vakansiyaların sayı çox olan CuIn_5S_8 kristallarında vakansiyaların tutulma dərəcəsindən asılı olaraq onun xassələri də dəyişə bilər. Ona görə də bu vakansiyaların sayından onun xassələrini dəyişdirmək üçün yəni variasiya etdirmək üçün istifadə edilir. Bu da kristalın praktiki tətbiqi üçün maraq doğurur.

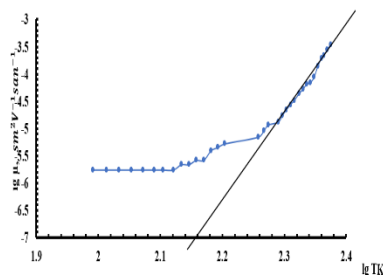
Tərəfimizdən CuIn_5S_8 kristalı Bricmen üsulu ilə yetişdirilmişdir. Struktur analizi göstərmişdir ki, kristallar normal şpinel quruluşuna malikdir. Kristal külçədən hazırlanmış nümunədən holl effekti üsulu ilə yükdaşıyıcıların konsentrasiyası, elektrik keçiriciliyi və yürüklüyü geniş temperatur intervalında ölçülmüşdür.

Şəkil 1-də CuIn_5S_8 monokristalının elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığı təsvir olunmuşdur. Aparılan analiz nəticəsində asılılıqda üç xətti oblast müəyyən edilmişdir. Həmin oblastlara uyğun yükdaşıyıcıların aktivləşmə enerjiləri 220 K-dən yüksəkdə 0.328 eV, 170-220 K – də 0.171 eV və 77-113 K temperaturda 0.092 eV təşkil edirlər. Şəkildə asılılığın ara oblastında isə temperaturun artması ilə elektrik keçiriciliyinin azalması müşahidə olunur.

CuIn_5S_8 monokristalının yürüklüyünü təyin etmək üçün Holl üsulundan istifadə edilmişdir. Kristalın yürüklüyünün temperatur asılılığı şəkil 2-də



Şəkil 1. CuIn_5S_8 monokristalının elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığı



Şəkil 2. CuIn_5S_8 monokristalın yürüklüyünün temperatur asılılığı

təsvir olunduğu kimidir. Təsvirdən göründüyü kimi, yürüklük temperaturun artması ilə artır və yürüklüyün temperatur asılılığı yükdaşıyıcıların kristaldan akustik və optik fononlar vasitəsilə səpildiyini göstərir.

Ədəbiyyat:

1. Ryôki Nomura, Yasuharu Seki, Haruo Matsuda, Thin Solid Films 209 (1992) 145–147.
2. A.Usujima, S. Takeuchi, S. Endo, T. Irie, Jpn. J. Appl. Phys. 20 (1981) L505.
3. R.S. Becker, T. Zheng, J. Elton, J. Electrochem. Soc. 132 (1985) 1824