

İNDIUM SESKVİTELLURİD ƏSASINDA ƏRİNTİLƏRİN MONOKRİSTALLARININ YETİŞDİRİLMƏSİ VƏ ONLARIN BƏ'Zİ FOTOELEKTRİK XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

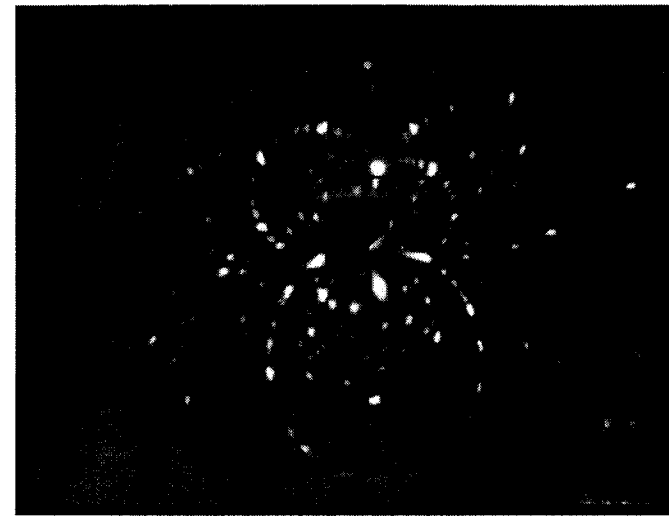
Y.N. BABAYEV, A.H. KAZIMZADƏ

Y.H. Məmmədliyəv adına Naxçıvan Dövlət Universiteti
373630, Naxçıvan Şəhəri,, Universitet şəhərciyi

İşdə istigamətli kristallaşdırma üsulu ilə tərkibində 1mol% SnTe olan indium seskvitellurid bərk məhlulunun monokristalları alınmış fotokeçiricilik spektrinin tədqiqinə əsasən 77 və 300 K temperaturlarında qadağan olunmuş zolağın eni təyin olunmuş və alınmış kristallarda elektrik yaddaşlı çeviricilik hadisəsi baş verdiyi müəyyən edilmişdir.

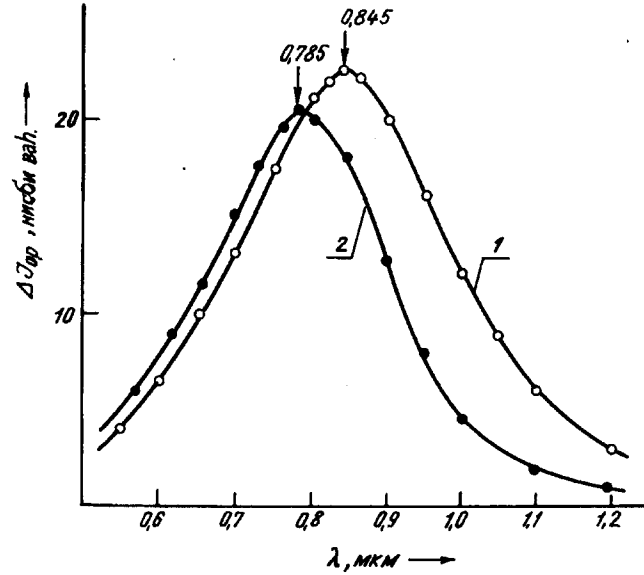
Yarımkəçiricilər texnikasında stexiometrik tərkibə riayət olunması, fiziki parametrlərin stabilliyi və bitkin monokristalların yetişdirilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Təbii defektlərə malik qallium və indium seskvitelluridləri termo- və fotomüqavimət hazırlanması üçün tətbiqi perspektivlərə malik olduqlarından həmin birləşmələr əsasında əmələ gələn bərk məhlullar müəyyən maraqlı kəsb edir [1,2].

Əvvəllər tədqiq olunan SnTe-[Ga,In]₂Te₃ sistemlərində Ga₂Te₃ və In₂Te₃ birləşmələri əsasında 1 mol % həddində bərk məhlul əmələ gəldiyi müəyyən olunmuşdur [3]. In₂Te₃-SnTe sistemi üzrə In₂Te₃ əsasında 1 mol % SnTe ilə aşqarlanmış ərintinin monokristal yetişdirilmişdir. Bunun üçün əvvəlcədən göstərilən tərkibli nümunə sintez edilmiş, əzilərək ucu biz kvarts ampulaya tökülmüş, vakuum yaradılmışdır. Monokristal alınması üçün istiqamətli kristallaşdırma üsulunun şaquli variantından istifadə edilmişdir [4]. In₂Te₃ birləşməsinin erimə temperaturu və uyğun hal diaqramı nəzərə alınmaqla zonaların temperaturu 950-990 K kimi seçilmiş, ampulanın zona üzrə hərəkət sür'əti 3 mm/saat olmuşdur. Proses nəticəsində yüksək parlaqlığa malik qaramtıl rəngli laylı quruluşlu monokristal alınmışdır. Monokristalın kütləsi 4 q olmuşdur. Nümunənin monokristallıq strukturu layeqramlar çəkilməsi yolu ilə sübut edilmişdir (şək.1).

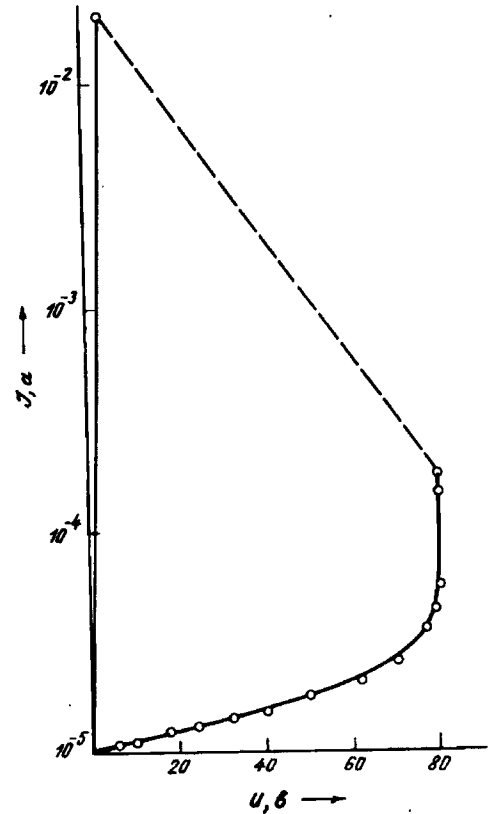


Şək.1. 1 mol % SnTe ilə aşqarlanmış In₂Te₃ ərintisinin monokristalının layeqramı.

Alınmış kristalların bə'zi elektrik və fotoelektrik xassələri tədqiq edilmişdir. Nümunənin fotokeçiriciliyi mə'lum kompensasiya üsulu ilə ölçülmüşdür. Tədqiq olunan In₂Te₃ əsasında ərintinin kristalları yüksək elektrik müqavimətinə (10⁵-10⁶ Om·sm) malik olduqlarından [5] U2-6



Şək. 2. In₂Te₃ + 1 mol % SnTe ərintisində fotokeçiriciliyin spektral paylanması. T, K: 1-300; 2-77.



Şək.3. In₂Te₃ + 1 mol % SnTe ərintisi əsasında monokristal nümunənin voltamper xarakteristikası.

tipli gücləndiricidən istifadə edilmişdir. Ölçmələr göstərmişdir ki, 400 vt gücündə işıqla şüalandırma zamanı nümunənin elektrik keçiriciliyi 300 K-də 2-3 dəfə, 77 K-də isə 10 dəfə artır. Şəkil 2-də verilmiş spektral paylanma əyrilərindən görüldüyü kimi 300 K-də dalğa uzunluğunun $\lambda=0,845$ mkm qiymətində fotocərəyan maksimum qiymətə malik olur. Temperatur 77 K-ə qədər azaldıqda isə maksimum qısa dalğalara tərəf ($\lambda=0,785$ mkm) yerini dəyişir. Bu isə qadağan olunmuş zolağın eni $\lambda_{1/2}$ (uzun dalğalar tərəfindən fotocərəyanın yarımsonməsinə uyğun dalğa uzunluğu) əsasında hesablanmış, 77 K üçün $E_g=1,34$ eV; 300 K üçün $E_g=1,23$ eV qiymətləri alınmışdır. Bu qiymətlər elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığına əsasən hesablanmış qiymətdən ($E_g^T=1,09$ eV) 300 K üçün 0,14 eV çoxdur.

Qadağan olunmuş zolağın eninin temperatur asılılığı üçün $\alpha=dE_g/dT=5 \cdot 10^{-4}$ eV/K qiyməti alınmışdır.

Nümunələrin volt-ampere xarakteristikası tədqiq edilmişdir. Bütün volt-ampere xarakteristikaları polyarlılığına görə simmetrik xarakter daşıyır. Şəkil 3-dən görüldüyü kimi nümunənin volt-ampere xarakteristikalarında üç xarakter hissə fərqlənir: xətti kvadratik və cərəyanın kəskin

artımı. Əvvəlcə gərginliyin aşağı qiymətlərində kristaldan keçən cərəyanın şiddəti xətti qaydada artır, yəni Om qanununa riayət olunur.

Gərginliyin sonrakı artımı cərəyan şiddətinin əvvəlcə kvadratik və sonra daha kəskin yüksəlməsinə səbəb olur. Nəhayət, gərginliyin 80 V qiymətində (nümunənin qalınlığı 62 mkm-dir) nümunə sıçrayışla yüksək müqavimətli haldan aşağı müqavimətli hala keçir. Başqa sözlə, elektrik yaddaşlı çevrilmə effekti müşahidə olunur. Nümunənin yüksək müqavimətli haldan aşağı müqavimətli hala keçməsi zamanı elektrik müqaviməti adətən 2-3 tərtib dəyişir. Müxtəlif qalınlıqlı və formalı nümunələr üçün astana gərginliyi 40-150 V arasında dəyişmişdir. Qalıq gərginliyi 0,5-1,8 V olmuşdur. Nümunələrdə cərəyan şiddəti yüklənmə müqaviməti ilə məhdudlanmış və müqavimət 1-100 KOm arasında dəyişmişdir. Nümunələrdə yüksək müqavimətli hal müxtəlif polyarlığa malik impuls gərginliyi vasitəsilə bərpa oluna bilər.

Beləliklə, işdə istiqamətli kristallaşma üsulu ilə tərkibində 1 mol% SnTe olan indium seskvitellurid qadağan olunmuş zolağın eni təyin edilmiş və alınmış kristallarda elektrik yaddaşlı çeviricilik hadisəsi baş verdiyi müəyyən edilmişdir.

- [1] *E.E. Oveçkina*. Monoristallı i Texnika, vıp. 1(8), 1973, s.57.
 [2] *B.M. Koşkin, L.P. Galçinetskiy, V.N. Kulik, B.M. Kulaikov*. Monoristallı i Texnika, vıp. 1(10), 1974, s.144.
 [3] *Y.N. Babayev, P.G. Rustamov, V.G. Guseynov*. Jurnal Neorgan. Ximii, t.30, vıp.12, 1985, s.3171.

- [4] *Z.S. Medvedeva*. Xalkogenidı elementov III B podgruppı periodičeskoj sistemı. İzd. "Nauka", M. 1968, s.72.
 [5] *Y.A. Ugay*. Vvedeniye v ximiyu poluprovodnikov. İzd. "Vıssşaya şkola", M.1975, s. 200.

Я.Н. Бабаев, А.Г. Кязым-заде

ВЫРАЩИВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОНОКРИСТАЛЛОВ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ СЕСКВИТЕЛЛУРИДА ИНДИЯ.

Методом направленной кристаллизации получены монокристаллы твердых растворов сесквителлурида индия, содержащих 1 мол.% SnTe. На основе исследования спектра фотопроводимости определены ширина запрещенной зоны при 77 и 300 К. Показано, что в полученных кристаллах наблюдается эффект переключения с электрической памятью.

Y.N. Babayev, A.G. Kyazim-zade

GROVN AND INVESTIGATION OF SOME PHYSICAL PROPERTIES OF SINGLE CRYSTALS BASED ON INDIUM SESCIVITELLURIDE ALLOYS

The single crystals based on InTe 1 mol% SnTe were grown by directionally crystallization method. From spectral characteristics of photoconductivity the forbidden gap energy at 77 and 300 K are determined. The switching effect with electrical memory is observed.