

GdS_{1,48}, DyS_{1,48} BİRLƏŞMƏLƏRİNİN TERMO - E.H.Q. ƏMSALININ TƏDQIQI

O. R. ƏHMƏDOV

Azərbaycan MEA Naxçıvan Bölməsi

A. S. ABBASOV, M.İ. AĞAYEV, M.A. MAHMUDOVA

Azərbaycan MEA akademik H.M. Abdullayev adına Fizika İnstitutu

H. Cavid pr., 33, Bakı, AZ-1143

GdS_{1,48} və DyS_{1,48} birləşmələrinin termo – e.h.q. əmsalı və onun temperatur asılılığı tədqiq olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, bu birləşmələrdə yükdaşıyıcıların səpilməsi əsasən qəfəsin akustik rəqslərində baş verir, keçiricilik elektron mexanizmi üzrə gerçəkləşir. Termo- e.h.q.-nin hesablanması və kinetik parametrlərin təyini GdS_{1,48} və DyS_{1,48} birləşmələrinin yüksək temperaturlu termoelementlər kimi tətbiq olunması mümkünlüyünü sübut edir.

Исследованы коэффициент термо – э.д.с. и температурная зависимость соединений GdS_{1,48} и DyS_{1,48}. Определено, что в этих соединениях рассеяние носителей происходит в основном на акустических колебаниях решетки, проводимость является электронной. Расчеты термо-э.д.с. и определение кинетических параметров полупроводниковых соединений GdS_{1,48} и DyS_{1,48} доказывает возможность применения их в качестве высокотемпературных термоэлементов.

It is the possible to take out such result from these investigations that sowing in the rare-earth elements sulphides load mostly happens in the acoustic dances of the cage, conductivity becomes true on electron mechanism. Increase energy zones degree of to be catching catch weakly with rising increasing of the temperature these join. Termocounting of the e.m.f. and specifying of the character of to be changing of the kinetic parameters, GdS_{1,48} and DyS_{1,48} semiconductor proves the possibility of the applying as high temperature termoelement join.

NTE (nadir torpaq elementləri) sulfidlərinin enerjinin termoelektrik çevrilməsində etibarlı materiallar kimi istifadə olunması, həmin birləşmələrin elektrofiziki parametrlərinin tədqiq olunması probleminin aktuallığını müəyyən edir. Bu zaman çevirici yarımkeçirici birləşmənin faydalı iş əmsalı (F.İ.Ə.), yəni termoelektrik effektivliyi

$$Z = \alpha^2 \delta / \chi$$

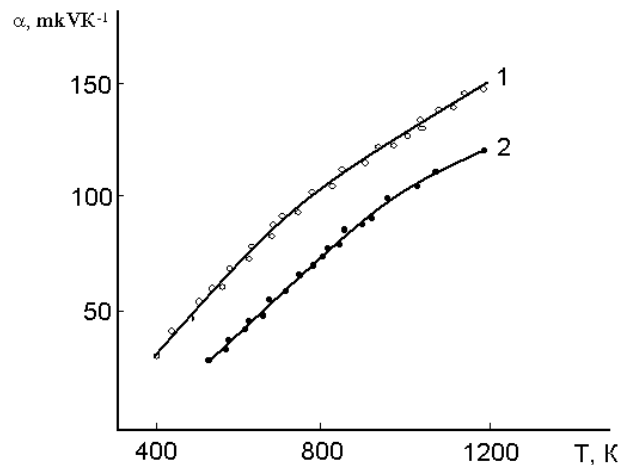
kimi xarakterizə olunur. Burada α -e.h.q. əmsalı, δ -məxsusi elektrik keçiriciliyi, χ -termoelementin məxsusi istilik keçiriciliyidir[1]. Formuldan görüldüyü kimi, termoelementin çevirmə qabiliyyəti termo e.h.q. əmsalının qiyməti və onun temperatur asılılığından əhəmiyyətli dərəcədə asılı olur. Burada α -nın işarəsini təyin etməklə tədqiq olunan maddənin hansı elektrik keçiriciliyi mexanizminə malik olmasını müəyyənləşdirmək və bunun əsasında bir çox parametrləri təyin etmək mümkün olur [2].

Bu işdə GdS_{1,48}, DyS_{1,48} birləşmələrinin termo e.h.q. əmsalı elektromüqavimət və onların temperatur asılılıqları tədqiq olunmuşdur. Bu birləşmələrdə termo–e.h.q. temperatur artımı ilə xətti artır, yükdaşıyıcıların və fononların səpilməsi əsasən qəfəsin akustik rəqslərində baş verir. Yarımkeçiricilərdə köçürmə halı nəzəriyyəsinə əsaslanaraq (bu birləşmələrdə səpilmə əsasən qəfəsin akustik rəqslərində baş verir), keçiricilik mexanizminin elektron olduğu təsdiq olunur [3].

Yükdaşıyıcıların qatılığı – n , elektromüqavimətin – ρ və termo e.h.q.-nin ölçmələrinin nəticələri onu göstərir ki, tədqiq olunan birləşmələri hissə-hissə cırlaşan yarımkeçiricilərə aid etmək olar. Burada səpilmə iki mexanizm: yükdaşıyıcıların yüklənmiş kation vakansiyalarında və qəfəsin istilik rəqslərindəki səpilmə üzrə baş verir. Elektromüqavimətin temperatur asılılığını aşağıdakı kimi göstərmək olar:

$$\rho(T) = \rho_0 + \rho_1(T)$$

burada ρ_0 – yükdaşıyıcıların NTE elementlərinin alt qəfəslərində yüklənmiş kation vakansiyalarında səpilməsi ilə şərtləndirilən elektromüqavimət (ρ , əsas etibarlı ilə defektlərin qatılığı ilə təyin olunur və temperaturdan asılı olmur); $\rho_1(T) = CT(\theta)$ – yükdaşıyıcıların qəfəsin istilik rəqslərindəki ($C=const$) səpilməsi ilə əlaqəli olan elektro müqavimətdir[4].



Şəkl. 1. GdS_{1,48} (1) və DyS_{1,48} (2) birləşmələrinin termo- e.h.q.-nin temperatur asılılığı

Cırlaşan yarımkeçiricilər üçün termo- e.h.q. aşağıdakı formula hesablanmışdır:

$$\alpha = \pi \frac{2}{3} (r+1) k / e (\kappa T / \mu)$$

burada r – səpilmə parametri ($r=0,5$); μ - Fermi enerjisi; e – elektronun yüküdür[5]. Fermi enerjisini hesablamaq üçün

$$\mu = (3n/\pi)^{2/3} h^2 / 8m^*$$

formulundan istifadə olunmuşdur. Burada h – Plank sabiti; m^* - effektiv kütlədir. Yükdəyiçilərin effektiv kütləsi

$$m^* = h^2 / 2kT (3p/8\pi)^{2/3} \frac{1}{\mu}$$

formulu ilə hesablanmışdır. Burada p – deşiklərin qatılığı; k – Bolsman sabiti; μ^* - kimyəvi potensialdır:

$$\mu^* = \mu / kT = \pi^2 / 3\alpha \cdot k/e (r+1)$$

Bu birləşmələr üçün $m^* \cong 2,8 - 3,1(m_0)$ olduğu təyin olunmuşdur. $GdS_{1,48}$ (1) və $DyS_{1,48}$ (2) birləşmələri üçün $300K$ temperaturda termo- e.h.q. uyğun olaraq :

$$\alpha_1 = \frac{(3,14)^2 (0,5+1)(6,62 \cdot 10^{-27})^2 \cdot 300}{3 \cdot 4,8 \cdot 10^{-10} \cdot 0,49} = -83 mkVK^{-1}$$

$\alpha_2 = -96 mkVK^{-1}$ qiymətləri aldığı hesablanmışdır[6].

Bu araşdırmalardan belə nəticə çıxarmaq olar ki, NTE sulfidlərində yükdəyiçilərin səpilməsi əsasən qəfəsin akustik rəqslərində baş verir, keçiricilik elektron mexanizmi olur. Bu birləşmələrdə enerji zonaları zəif tutulmaqla, tutulma dərəcəsi temperaturun yüksəlməsi ilə artır. Termo- e.h.q.-nin hesablanması və kinetik parametrlərinin dəyişilmə xarakterinin təyin olunması $GdS_{1,48}$ və $DyS_{1,48}$ yarımkeçirici birləşmələrinin yüksək temperaturlu termoelementlər kimi tətbiq olunması mümkünlüyünü sübut edir.

-
- | | |
|---|--|
| <p>[1]. <i>O.R.Əhmədov</i> Günəş batareyalarında termoelektrik çevirijilərin tətbiqi. // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Xəbərləri, 2006, №2, s.78-79.</p> <p>[2]. <i>Q.Q.Nasıyev, H.M.İsmayilov, Z.M.Öməröv</i> Yüksək temperaturlarda NTE sulfidlərinin istilik və elektrofiziki xassələri. «Fizika-2005» Beynəlxalq konf. Bakı, 2005, s. 92-96.</p> <p>[3]. <i>B.M. Аскеров</i> «Кинетические эффекты в полупроводниках», Ленинград, 1970, 217с.</p> | <p>[4]. <i>Г.Г.Гаджиев, Ш.М.Исмаилов и др.</i> / В сб: Термоэлектрики и их применение. С.-П.: Из-во Инст-та ядерной физики РАН, 1977, с.119.</p> <p>[5]. <i>Л.Л.Неменов, М.С.Соминский</i> Основы физики и техники полупроводников. Из-во «Наука». Ленинград, 1974, с.239.</p> <p>[6]. <i>N.N.Abdulzadeh, N.N.Mursakulov, R.G.Ahmedsadeh</i> Transport phenomena in the silver sulfide single cristal TPE-06 3rd international Conference on Technical and Physical in Power Engineering. May 2006, Turkey, p. 819-822.</p> |
|---|--|