

ÜÇQAT GÜMÜŞ XALKOGENİDLƏRDƏ ELEKTRODIFFUZİON POTENSİALIN YARANMA MEXANİZMİ

G.S. HACIYEVA¹, F.A. KAZIMOVA¹, E.Q. ƏSƏDOV¹, N.C. MƏMMƏDOV²

¹Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Fizika İnstitutu, Bakı AZ1143, Azərbaycan

²Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə Az2000, Azərbaycan

e-mail: kazimova-f@mail.ru

p-AgCuS və *p*-Ag_{0.4}Cu_{0.6}S üçqat gümüş xalkogenidlərdə elektrodifuzion potensialının yaranması öyrənilmiş və onun güman olunan mexanizmi verilmişdir. Potensialın tədqiqatlardan alınmış qiymətləri göstərilmişdir.

Açar sözlər: elektrodifuzion potensial, effektiv yürüklük, inversiya.

PACS:538:91

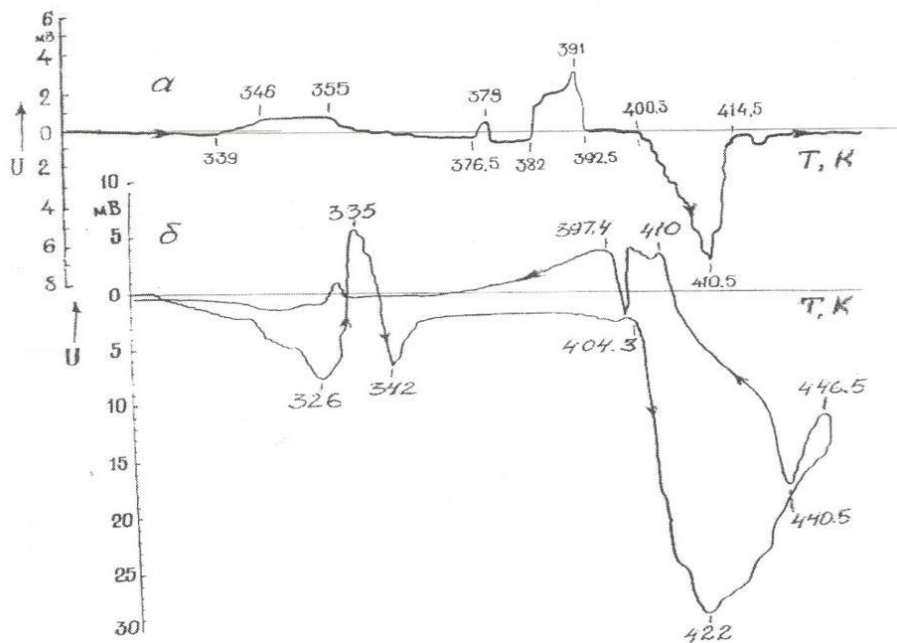
p-AgCuS monokristalları və aşqarlanmış *p*-Ag_{0.4}Cu_{0.6}S ərintiləri əsasında metal yarımkəçirici-metal quruluşlu sistem hazırlanmışdır. Alınmış metal *p*-AgCuS-metal sistemini 376÷414 K temperaturuna, metal-*p*-Ag_{0.4}Cu_{0.6}S-metal sistemini isə 309÷446 K temperatura qədər müntəzəm qızdırdıqda nümunələrdə elektrodifuzion potensialının (EDP) yaranması müşahidə olunmuşdur [1, 2].

Stexiometrik nisbətlərdə götürülmüş Ag₂S, Cu₂S binar birləşmələrindən istifadə etməklə Ag_{0.4}Cu_{0.6}S ərintisi və AgCuS üçqat birləşməsi alınmışdır. Monokristalın yetişdirilməsi üçün polikristal AgCuS həcmi maddənin miqdarına uyğun seçilmiş ampulaya yerləşdirilir. Həcmi düzgün seçilməsi kristalın sərbəst göyərmeəsi üçün optimal şərait yaradır. İzotermik yendən kristallaşma müddəti təqribən 200 saat olmuşdur [3].

Şəkildə EDP-nin temperatur gedişi təsvir olunmuşdur: *a* əyrisi *p*-AgCuS, *b* əyrisi isə Ag_{0.4}Cu_{0.6}S-ə məxsusdur. Burada (→) işarəsi qızmanın, (←) soyumanın istiqamətini göstərir. Şəkildən görüldüyü kimi otaq temperaturunda *p*-AgCuS-də heç bir siqnal

yoxdur, ~379 K-də əyridə kiçik siqnal yaranır, ~382K-dən başlayaraq EDP tədricən artaraq ~391 K-də 3,7 mV-a çatır. Həmin temperaturda da EDP kəskin şəkildə sıfıra enir və ~400 K-də sıfırdan keçərək işarəsini mənfiyə dəyişir. Temperaturun sonrakı artması ilə EDP da artmağa başlayır və ~410,5 K-də 7 mV-a çatır, sonradan isə temperatur artdıqca EDP azalmağa başlayır və ~414,5 K-də sıfıra düşür. Beləliklə, EDP-nin əsas pikləri *p*-AgCuS-də ~391 K-də (müsbət işarə ilə) və ~410,5 K-də (mənfi işarəsi ilə) ilə baş verir. EDP-nin işarəsinin dəyişməsi ~400,3 K-də müşahidə olunur.

Şəkil *b*-də *p*-Ag_{0.4}Cu_{0.6}S ərintisinin EDP-nin temperaturdan asılılığı göstərilmişdir. Qeyd edici PDS-21 cihaz bu halda da həmin asılılığı təsvir olunmuş qanunauyğunluqla baş verdiyini çəkir. Lakin, buradakı asılılıq daha mürəkkəbdir və EDP-nin qiyməti xeyli böyükdür. Bu nümunədə EDP-nin əsas pikləri müsbət işarə ilə ~335 K-də (~5 mV) və mənfi işarə ilə ~326K-də (~7,5mV), ~342 K-də (~5 mV) və həmçinin ~422K-də (~28 mV) müşahidə olunur.



Şəkil. Elektrodifuzion potensial əyriyələri: *a* - *p*-AgCuS, *b* - Ag_{0.4}Cu_{0.6}S

Tədqiq olunan nümunələrdə EDP-nın meydana gəlməsi elektronların ionları özü ilə daşması (və əksinə) ilə bağlı olduğu güman edilir. EDP [2, 4] işlərdə göstərilən nəzəriyyəyə görə tək metallarda yox, həmçinin nisbətən çox da böyük olmayan qadağan zolağı, yüksək yürekli yükdaşıyıcısı, kiçik dielektrik sabitliyi olan yarımkeçiricilərdə də yarana bilər. Nəzəriyyəyə görə, ionların daşınma effekti böyük olan oblastda elektronların konsentrasiyasını dəyişdirərək bütün faktorların (temperaturun artması, əlavə aşqarların daxil

edilməsi) hamısı effektiv yürekliyün həm qiymətini, həm də istiqamətini dəyişə bilər. Temperatur $T \geq T_{inv}$ olduqda, EDP-nın işarəsinin dəyişməsi yükdaşıyıcıların effektiv yürekliyünün işarəsinin dəyişməsi nəticəsində baş verir.

Beləliklə, müəyyən edilmişdir ki, EDP-nın yaranması, onun işarəsinin dəyişməsi ionların elektronlarla daşınması və effektiv yürekliyün işarəsinin dəyişməsi ilə sıx əlaqədardır.

-
- [1] *Sh.M.Alekperova, G.S.Gadjiyeva, R.G.Axmedzade. Physics and Chemistry of Solid State. 2002, v.3, №4, p.638-641.*
- [2] *Ш.М. Алекперова, Г.С. Гаджиева, И.А. Ахмедов, Л.Н. Алиева. ИЗВ.НАН Азерб., т. XXVI, №5, 2006, стр.153-159.*
- [3] *Ш.М.Алекперова, Г.С.Гаджиева, Р.Г.Ахмедзاده. VI Межд.конфер. «Оптика (Оптоэлектроника).Нанoeлектроника. Микросистемы» Ульяновск 2004.*
- [4] *В.Б.Фикс. «Ионная проводимость в металлах и полупроводниках» Изд-во «Наука», 1969, стр.108.*

Г.С. Гаджиева, Ф.А. Казымова, Е.Г. Асадов, Н.Дж. Мамедов

МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРОДИФФУЗИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ТРОЙНЫХ ХАЛЬКОГЕНИДАХ СЕРЕБРА

Исследовано возникновение электродиффузионного потенциала в тройных халькогенидах серебра p-AgCuS и p-Ag_{0.4}Cu_{0.6}S и приведен его предполагаемый механизм. Указаны экспериментально полученные значения потенциалов.

G.S.Gadjiyeva, F.A.Kazimova, E.G.Asadov, N.J.Mammadov

THE MECHANISM FOR THE APPEARANCE OF ELECTRODIFFUSION POTENTIAL IN TRIPLE SILVER CHALCOGENIDES

The emergence of an electrodiffusion potential in the ternary silver chalcogenides p-AgCuS and p-Ag_{0.4}Cu_{0.6}S has been studied and its proposed mechanism has been presented. The experimentally obtained values of the potentials are indicated.