

## KİMYƏVİ ÇÖKDÜRMƏ YOLU İLƏ ALINMIŞ YÜKSƏK FOTOKEÇİRİCİLİYƏ MALİK CdS NAZİK TƏBƏQƏLƏRİNİN TƏDQIQI

Z.Ə. VƏLİYEV

*Naxçıvan Dövlət Universiteti*

M.H. HÜSEYNƏLİYEV

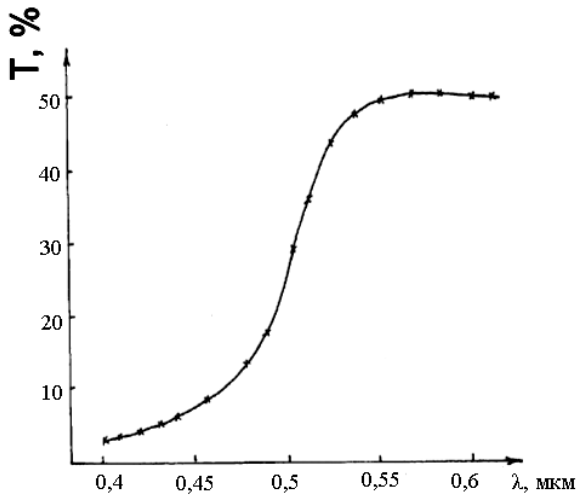
*Azərbaycan MEA-nın Naxçıvan bölməsi*

Kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış CdS nazik təbəqələrində otaq temperaturunda çox yüksək fotokeçiricilik aşkar edilmişdir.  $\sigma_{ışıq}/\sigma_{qaranl.}$  keçiriciliklərin nisbəti  $4 \cdot 10^{10}$  kimidir. Stasionar hal çox uzun müddət ərzində alınır.  $(ahv)^2 \sim f(hv)$  asılılıqdan təbəqənin qadağan olunmuş zonasının eni müəyyən edilmişdir.

CdS nazik təbəqələrindən fotovoltaiq çeviricilər kimi istifadə edilməsi perspektivi onun çox mükəmməl strukturlu təbəqələrinin alınması üçün daha təkmil epitaksial texnologiya üsullarından istifadə etməyi şərtləndirir. Kimyəvi çökdürmə üsulunun sadəliyi və bir çox üstünlükləri [1] ondan geniş miqyasda istifadə etmək üçün stimül yaratmışdır. Xüsusilə bu üsul varizon strukturlar almaq üçün çox əlverişlidir.

CdS nazik təbəqələrinin alınmasında kimyəvi çökdürmə üsulundan istifadə edilmişdir. CdS - nazik təbəqəsi şüşə altlıqlar üzərində alınmışdır. Bunun üçün şüşə altlıq əvvəlcə xrom turşusunda sonra isə destillə suyunda yuyulur. Şüşə altlıq şaquli şəkildə içərisində temperaturu  $90-95^\circ\text{S}$  məhlul olan laboratoriya stəkannın daxilinə yerləşdirilir. Məhlul  $0,5\text{mol}$ . kadmium asetat və  $0,5\text{mol}$ . tiomoçevinadan ibarət olmaqla hazırlanır. Bunlardan əlavə məhlula kompleksmələğətirən komponent olaraq trietanolamin, adqeziya yaratmaq məqsədi ilə naşatır spirti əlavə edilir. Maqnit qarışdırıcı vasitəsilə məhlul daima qarışdırılır. 15-20 dəqiqədən sonra şüşə altlıq çıxarılır və destillə suyunda yuyulur.

Bu üsulu tətbiq etməklə alınan CdS təbəqəsi kifayət qədər bircins olmaqla yanaşı, onun şüşə ilə adqeziyası da qənaətbəxş olur. CdS-təbəqəsinə In kontaktları vurulmuş və onun fotoelektrik xassələri öyrənilmişdir.



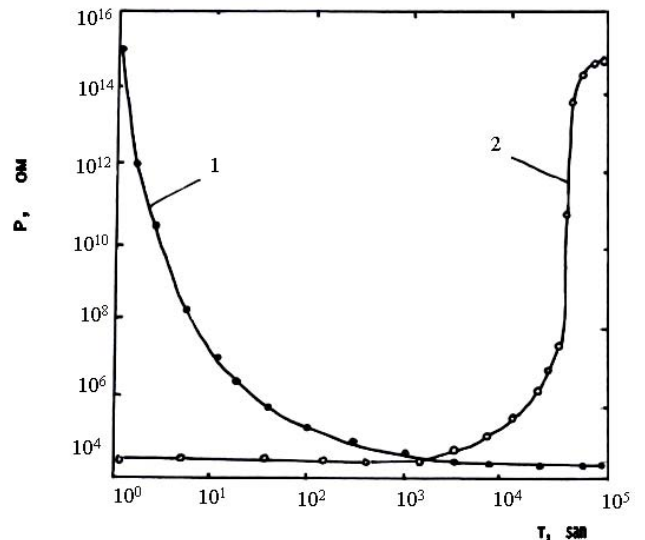
Şəkil 1. Fotokeçiriciliyin zamandan asılılığının kinetikasi: 1-təbəqənin üstünə

Otaq temperaturunda çox yüksək fotokeçiricilik müşahidə edilmişdir. Qaranlıqda nümunənin müqaviməti

$\sim 10^{15}$  om olduğu halda 100 vattlıq lampanın işığı altında ( $\sim 25\text{sm}$  məsafədən) bu müqavimət  $2,5 \cdot 10^4$  om – a qədər aşağı enmişdir. Yəni işıq-qaranlıq müqavimətinin nisbəti  $4 \cdot 10^{10}$  – a bərabər olmuşdur. Şəkil 1-də otaq temperaturunda CdS nazik təbəqəsi üçün fotokeçiriciliyin zamandan asılı qaranlıqdan – işığa (1-əyrisi) və işıqdan – qaranlığa (2-əyrisi) əyrləri göstərilmişdir.

Şəkildən görüldüyü kimi işıqdan qaranlığa keçərkən müqavimətin stasionar hala uyğun qiymət alması çox ətətlı prosesdir. 1 əyrisi öz stasionar halını (təbəqənin üstünə işıq salınır) 1 saata aldığı halda ( $3 \cdot 10^3$  san), 2-əyrisi öz stasionar halını 10 saatdan çox ( $\sim 4 \cdot 10^4$  san) müddətə alır.

CdS nazik təbəqəsi üçün yüksək fotokeçiricilik haqqında [2] işində məlumat verilmişdir. Bu işdə CdS nazik təbəqəsi piroliz üsulu ilə alınmış və xüsusi olaraq  $\text{O}_2$ -ilə aşqarlanmışdır. Yalnız bu texnoloji əməliyyatdan sonra CdS nazik təbəqəsində işıq-qaranlıq keçiricilikləri nisbəti ən çox  $10^7$  - yə bərabər olmuşdur.

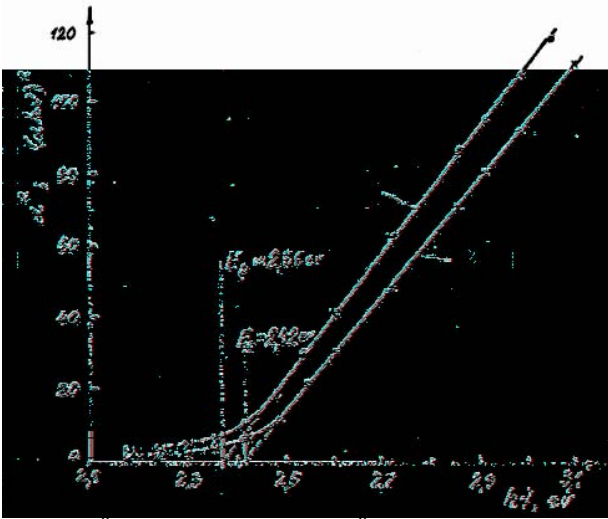


Şəkil 2. CdS nazik təbəqəsinin optik buraxma əyrisi

Kimyəvi çökdürmə yolu ilə aldığımız CdS nazik təbəqəsində isə heç bir aşqar vurulmadan bu nisbət  $4 \cdot 10^{10}$  -a qədər qalxmışdır ki, bu da CdS-nazik təbəqələri üçün hələlik ən yüksək nəticədir.

Alınan CdS-nazik təbəqəsinin qadağan zonasının enini müəyyən etmək üçün «SPECORD-40M» spektro-

fotometri vasitəsilə onun optik buraxma əyriləri çəkilmişdir (şəkil 2).



Şəkil 3.  $\alpha^2 \sim f(hv)$  (1 əyrisi) və  $(ahv)^2 \sim f(hv)$  (2 əyrisi) asılılıqları.

Optik buraxma əyrisinə əsasən  $\alpha^2 \sim f(hv)$  asılılığı çəkilmiş və bu asılılıqdan düz xətt oblastının ekstropol-vası üsulu ilə təbəqənin qadağan zonasının eni müəy-yən olunmuşdur:  $E_g = 2,36$  ev (1-əyrisi, şəkil 3). Qeyd etmək lazımdır ki, alınan nazik təbəqələrin qalınlıqlarını ölçmək mümkün olmadığından bu asılılığı əslində sərbəst vahidlərdə  $\alpha^2$  - nin  $hv$ -dən asılılığı kimi başa düşmək lazımdır. Bu işə  $E_g$ -nin təyininə heç bir xələl gətirmir.

Bir çox müəlliflər  $E_g$ -nin təyində  $(ahv)^2$ -nin  $hv$ -dən asılılıq əyrisindən istifadə etməyi üstün bilirlər. Bu asılılıqdan istifadə etdikdə CdS–nazik təbəqəsi üçün  $E_g = 2,42$  ev (2-əyrisi, şəkil 3) alınmışdır. Bu qiymət [3] işində CdS–in qadağan zonası üçün göstərilən qiymətlə tamamilə eynidir.

CdS nazik təbəqələrində çox yüksək fotokeçiriciliyin müşahidə olunması onu söyləməyə imkan verir ki, kimyəvi çökdürmə üsulundan istifadə etməklə həm də birləşmələrdə bir sıra indikal xassələr müşahidə etmək mümkündür.

- [1] M.H.Hüseynəliyev. «Müasir riyaziyyat və təbiətşünaslığın problemləri» NDU. Naxçıvan 2001. səh. 89-92. [2] D.Richards., A.M. El-Korashi. «J. Vac. Sci. Technol». A. Vol2. № 2 Apr-June 1984 pp. 332-335. [3] G.K.Padam., G.L.Malhotra and S.U.M.Rao. «J.Appl. Phys» 63 (3) 1988 pp. 770-774.

Z.A.Vəliyev, M.H. Hüseynəliyev,

#### THE INVESTIGATION OF THE HIGHLY PHOTO CONDUCTING CHEMICALLY DEPOSITED CdS THIN FILMS

Highly photoconductivity at room temperature is observed in the CdS thin films obtained by the chemically deposition technique. The ratio of the conductivities  $\sigma_{light}/\sigma_{dark}$  is equal to  $4 \cdot 10^{10}$ . The establishment of the stationary state lasts very long. The energy gap of the film is determined from the dependence  $(ahv)^2 \sim f(hv)$ .

З.А. Вəлийев, М.Г. Гусейналиев

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ТОНКИХ ПЛЁНОК CdS С ВЫСОКОЙ ФОТОПРОВОДИМОСТИ, ПОЛУЧЕННЫХ ХИМИЧЕСКИМ ОСАЖДЕНИЕМ

В тонких плёнках CdS – полученных химическим осаждением обнаружена очень высокая фотопроводимость, при комнатной температуре. Отношение проводимостей  $\sigma_{свет}/\sigma_{темн}$  равнялось  $4 \cdot 10^{10}$ . Установление стационарного состояния длился очень долго. Из зависимости  $(ahv)^2 \sim f(hv)$  определена ширина запрещенной зоны пленки.

Received: 18.06.2003