

Zn_xCd_{1-x}S QATLAMINING KIMYOVIY VA FOTO ELEKTRIK XUSUSIYATLARI

Abdulbori Abdulvohid o'g'li Saydaliyev

Namangan davlat universiteti, Fizika o'qitish metodikasi kafedrası o'qituvchisi
alijanov91@mail.ru

ANNOTATSIYA

Ushbu ishda Zn_xCd_{1-x}S qatlaminin sirt morfologiyasi, kimyoviy elementar tarkibi, yorug'likdagi va qorong'ulikdagi volt-amper xarakteristikalari hamda spektral sezgirligi o'rganilgan.

Kalit so'zlar: buffer qatlam, kontakt, spectral fotosezgirlik, diod, foto datchit, shotki baryer, konsentratsiya, diffuziya, taqiqlangan soha.

ABSTRACT

In this article, the surface morphology, chemical elemental composition, current-voltage characteristic in light and dark, as well as the spectral sensitivity of the Zn_xCd_{1-x}S layer are studied.

Keywords: spectral photosensitivity, photosensor, Schottky barrier, concentration, diffusion, band gap.

KIRISH

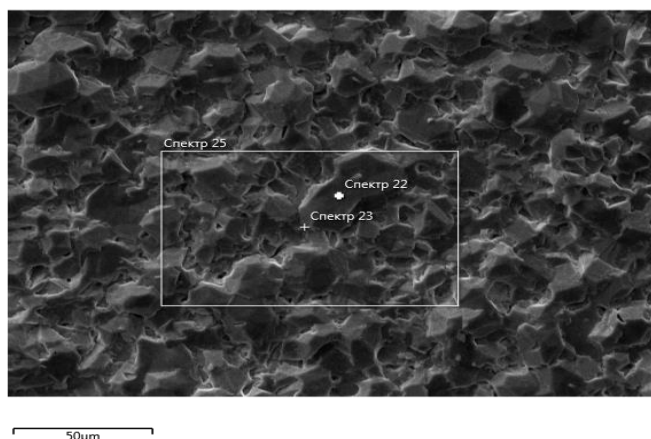
So'nggi yillarda yarimo'tkazgich xususiyatiga ega metall oksidlari turli xil sanoat qurilmalarida, ayniqsa, fotovoltaiq texnologiyalarda turli maqsadlar uchun: suyuq kristalli displeylarda, fotodiodlarda va boshqa qurilmalarda shaffof kontaktlar sifatida, shaffof quyosh elementlari uchun qatlamlar, ultra binafsha detektorlarida akslantirish uchun qoplamalarda va boshqalarda ko'p qo'llanilmoqda.

ADABIYOTLAR TAHLILI METODOLOGIYA

Sink sulfid va kadmiy sulfid keng spektral mintaqalar (Masalan, T = 300 K haroratda ZnS uchun 3,56 eV va CdS uchun 2,42 eV) yuqori kimyoviy va yorug'likka sezgirlik xususiyati borligi uchun uning solishtirma qarshiligi bemalol boshqariladi. Shuning uchun geterostrukturalarda keng komponentali element sifatida ulardan amaliyotda foydalaniladi

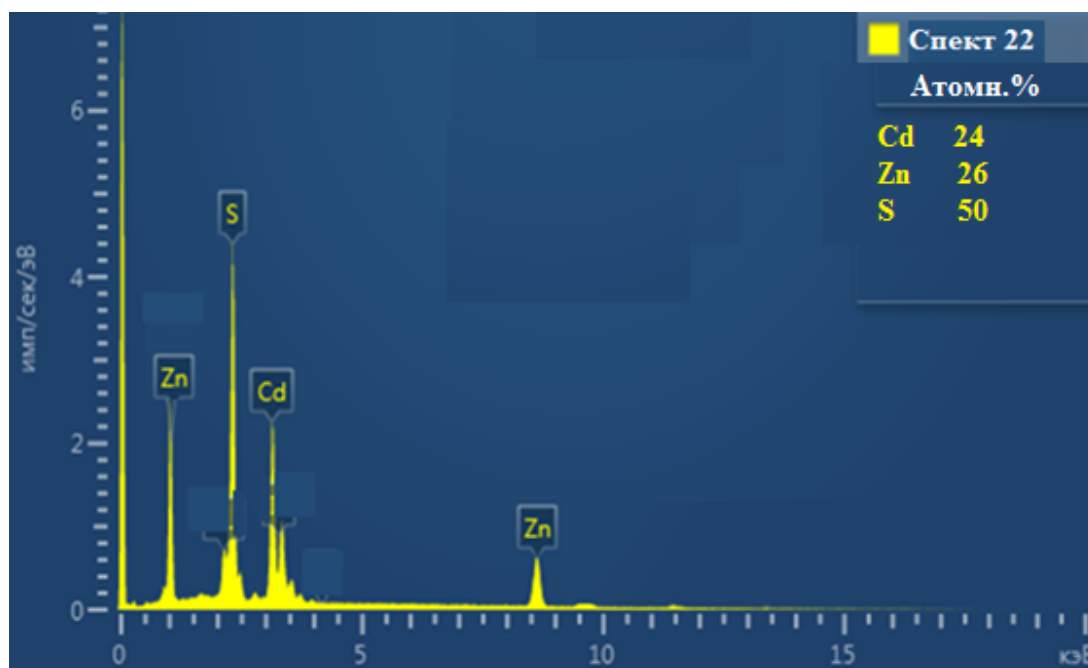
Zn_xCd_{1-x}S qatlaminin sirt morfologiyasi va kimyoviy elementar tarkibi. Tahlil qilinayotgan Zn_xCd_{1-x}S qatlaminin sirt morfologiyasini o'rganish skanerlovchi elektron mikroskop

(Scanning Elektron Microscope SEM-EVO MA 10 CARL ZEISS) yordamida amalga oshirilgan. 1-rasmda elektron skanerlash mikroskopi (SEM) yordami bilan olingan $Zn_xCd_{1-x}S$ qatlamining yuzasining surati ko'rsatilgan. Rasmdan $Zn_xCd_{1-x}S$ qatlamni qalinliga tashkil qiluvchi kristallitlarning o'lchami 20 mikrometr va undan katta ekanligi ko'rinib turibti. Olingan $Zn_xCd_{1-x}S$ qatlamining yuzasida joylashgan qatlamning elementar kimyoviy tarkibi energiya dispersiyali elementlar analizatori (EDX Oxford Instrument) - Aztec Energy Advanced X-akt SDD) yordamida aniqlangan. Kimyoviy tahlil turli mikrokristallitlarning turli sohalarida amalga oshirilgan: kristalitning yuqori chuqqi qismida (22-spektr), kristalitlar chegarasida (23-spektr), shuningdek bir nechta kristallitni o'z ichiga olgan integral maydonida (kvadrat 25) maydonida.



1-rasm. Elektron skanerlash mikroskopi (SEM) yordamida olingan $Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo qatlamining yuzasining surati.

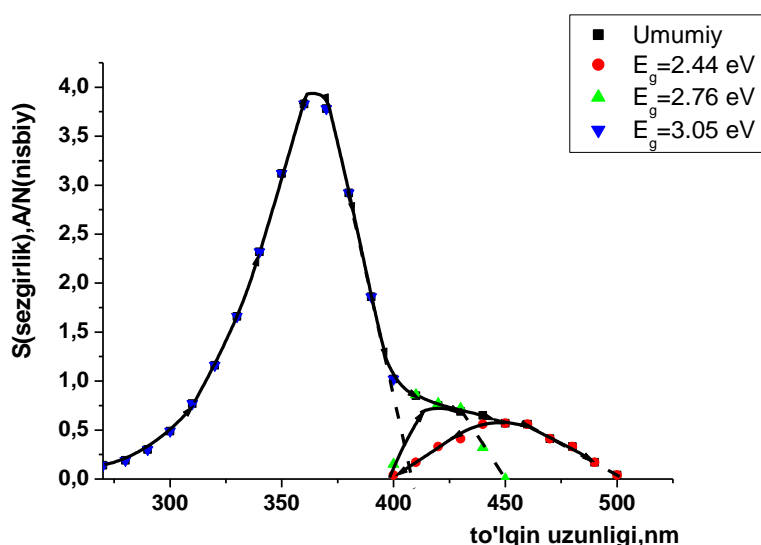
2-rasmda $Zn_xCd_{1-x}S$ qatlami markazida, energiya dispersiyali elementlar analizatori (EDX Oxford Instrument) - Aztec Energy Advanced X-akt SDD) yordamida aniqlangan, kristalitning yuqori chuqqi qismida (22-spektr) joylashgan nuqtadagi qatlamning elementar kimyoviy tarkibining natijalari berilgan. Shuningdek 2-rasmning o'ng tomonining yuqori qismidagi jadvalda kristalitning yuqori chuqqi qismida (22-spektr) joylashgan nuqtadagi qatlamning elementar kimyoviy tarkibining atomar nisbiy qiymatlari miqdari keltirilgan. Eksperimental natijalar shuni ko'rsatdiki, kristalitning yuqori qismida (22-spektr) $x = 0,52 \pm 0,02$; kristallit chegarasida (23-spektr) $x = 0,53 \pm 0,02$; integral qiymat, kvadrat maydonida (25-spektr) $x = 0,51 \pm 0,02$.^[1] ga binoan $Zn_xCd_{1-x}S$ polikristalli plyonkalari bunday x qiymatlarga ega bo'lib, ularning oralig'i E_g : $E_{g1} \approx 2.94 eV$, $E_{g2} \approx 2.95 eV$ va $E_{g3} \approx 2.93 eV$. Eksperimental tadqiqotlardan shu kelib chiqadiki, struktura yuzasida $Zn_xCd_{1-x}S$ $E_g \approx 2,94 \pm 0,02 eV$.



2-расм . $Zn_xCd_{1-x}S$ поликристалли qatlamining energetik dispersiv rentgen-spektroskopiyasining eksperimental natijalari, kristallit tepasi uchun (22-spektr) berilgan. Jadvalda shuningdek, kristallitlarning 22-spektri uchun $Zn_xCd_{1-x}S$ polikristalli qatlamining elementlar kimyoviy tarkibining qiymatlari berilgan.

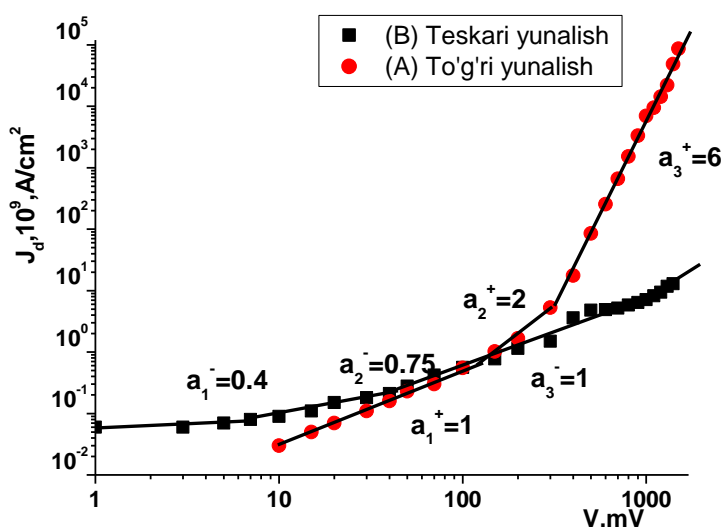
Au- $Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo strukturasi spektral fotosenzitivligi. 3-rasmda xona haroratida Au- $Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo strukturasi spektral fotosenzitivligi ($S\lambda$, nisbiy birliklarda) bog'liqligining eksperimental natijalari ko'rsatilgan. Ko'rinib turibdiki, yaratilgan Au- $Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo strukturasi 300 nm dan 500 nm gacha bo'lgan spektral diapazonda, ya'ni nurlanish spektrining ultrabinafshaga yaqin hududida va ko'zga ko'rinadigan spektrining yashil qismida sezgirlikka ega.

Foto javob metodi bilan fotosenzitivlik spektrini tahlil qilishdan ma'lum bo'ldiki, ushbu spektr diapazonda yutilayotgan fotonlardan hosil bo'lgan fototokning yarimo'tkazgich materialli ta'qiqlangan sohasi kengligi $E_{g1} \approx 3.05 \pm 0.05$ eV, $E_{g2} \approx 2,75 \pm 0,05$ eV $E_{g3} \approx 2,45 \pm 0,05$ eV. Bu shuni anglatadiki, tekshirilgan Au- $Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo – taqiqlangan zonasi keng struktura elektromagnit nurlanish spektrining ultraviolet va ko'rinadigan qismida yorug'lik sezgirligining fotoaktiv qismi 3 ta taqiqlangan zonali materiallardan iborat $E_{g1} - 3.05 \pm 0,05$ eV, $E_{g2} \approx 2.75 \pm 0.05$ eV va $E_{g3} \approx 2.45 \pm 0.05$ eV. ^[1] ga binoan $Zn_xCd_{1-x}S$ polikristalli plyonkalari bunday E_g qiymatlariga ega, bu erda qiymat $x_1 \approx 0.6$, $x_2 \approx 0.38$, $x_3 \approx 0.0$ ga teng



3-rasm. $T = 300\text{K}$ haroratdagi $\text{Au-Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{S-Mo}$ strukturasi fotospektral sezgirligi.

Au-Zn_xCd_{1-x}S-Mo strukturali fotodatchikning qorong'ulikdagi volt-amper xarakteristikasi. Yaratilgan $\text{Au-Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{S-Mo}$ konstruktsiyasining xona haroratida ($T = 300\text{ K}$) qorong'ulikdagi volt-amper xarakteristikasini (VAX) o'rganish shuni ko'rsatdiki, struktura to'g'rilash xususiyatga ega va uning to'g'rilash koeffitsienti to'g'ti tokni teskari tokka nisbati bilan aniqlanadi, uning qiymati yuz barobardan kattaroqdir (2.4-rasmga qarang). 4-rasmda tajriba tadqiqotlari $\text{Au-Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{S-Mo}$ strukturasi (A)-to'g'ri va (B) teskari chiziqlari ikkilangan logarifmik masshtabda qurilgan. VAX ning to'g'ri tarmogi to'rt qismdan iborat, chiziqda yotgan bo'lib $J = A \cdot U^\alpha$ darajasiga bog'liq.^[2]



4-rasm. Xona haroratidagi $\text{Au-Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{S-Mo}$ strukturasi foto sezgirligi. (A)-to'g'ri va (B) teskari chiziqlar.

VAX (a_1^+ qism) ning to'g'ri tarmoqda birinchi qismida $Au-Zn_xCd_{1-x}S-Mo$ struktura subchiziqli tokka bog'liqlik qismida $a_1^+ = 1$ ga teng. Birinchi a_1^+ qismda tok kushlanishdan chiziqli o'zgaradi, ya'ni Om qonuniga bo'y sunadi. Shu qismdan solishtirma qarshilik $\rho=4.7 \cdot 10^{10} \Omega \cdot cm$ ga tengligi aniqlandi. $Zn_xCd_{1-x}S$ qattiq qorishmada x ning qiymati 0,6 dan 0,0 gacha o'zgarganida elektronlarning harakatkanchanli $\mu_n=100 \text{ cm}^2/(B \cdot c)$ ga teng.^[1]

Yuqoridagi barcha aniqlangan kattaliklarni hisobga olsak aktiv donorlarning konsentratsiyasi qiyamti $N_D=1,3 \cdot 10^6 \text{ cm}^{-3}$ kelib chiqadi.

VAXning ukinchi qismida (a_2^+ qism) da tokning qiymati kvadratik ortadi. Tok oshishining kvadratik $J=A \cdot V^2$ qismida kontaktlardan asoiy zaryad tashuvchilarning fotodatchikning fotoaktiv qismiga injeksiyasi hisobiga o'tkazuvchanligi modulyatsiyalanadi va $J=A \cdot V^2$ bog'lanish yuzaga keladi.^[3] a_2^+ qismidan kovaklarning harakatchanligi va yashash vaqti aniqlandi $\mu_p \tau_p = 4 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/B$ ga teng, bu VAX ning chiziqli qismidan kvadrat qismiga o'tish ifodasidan aniqlanadi:

$$V_{1.2} \approx \frac{d^2}{m_n \cdot \tau_n} \quad (3.1).$$

VAX ning to'g'ri tarmog'ining uchinchi a_3^+ qismida $a_3^+ = 6$ ga teng. [6-9] dagi nazariyalarga asosan, tokning keskin ortish qismida $J \sim U^a$, ya'ni $a > 2$ holatlari uzun diodlarda kuzatiladi, ya'ni bunda $L_{dif} = 10 \cdot L_{diod}$. Zaryad tashuvchilarning diffuziya masofasi diodning uzunligidan ko'p marta kichik bo'lishi lozim. VAX ning a_3^+ qismidan quyidagilar aniqlandi: N_R/τ_i , $p(0)$, $c_n/\alpha\tau_i$, bu yerda N_R – rekombinasion markazlar konsentratsiyasi, τ_i – murakkab rekombinasion markazda zaryad tashuvchini uhab turish vaqti, $p(0)$ – asosiy bo'lmagan zaryad tashuvchilarning bazadagi injeksiya konstntratsiyasi a_3^+ qismining boshidagi konsentratsiyasi, c_n – elektronlarni ushlab olish koeffitsienti. $p(i)=C(J)^{1/2}$ tenglikdan^[4] VAX ning a_3^+ qismining oxiridagi injeksiyalangan elektronlarning konsentratsiyasini aniqlash mumkin. VAX ning a_3^+ qismidan fotoaktiv qismning quyidagi parametrlarining qiymatlari aniqlandi:

$$\frac{N_R}{\tau_i} = 2,7 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-3} \text{ c}^{-1}$$

Qismdagi boshlang'ich va oxirgi injeksiyalangan kovaklarni konsentratsiyasi [5] $p(1) + p(3) = 1,33 \cdot 10^6 + 4,3 \cdot 10^7 \text{ cm}^{-3}$, $c_n/\alpha\tau_i = 1,67 \cdot 10^5 \text{ cm}^{-3}$ ga teng.

$Au-Zn_xCd_{1-x}S-Mo$ strukturani VAX tokining teskari yo'nalishini analiz qilamiz (3.2-rasm (B)). 3,2-rasmdan ko'rinib turibdiki teskari tarmoq ham ikkilangan logarifmik mashtabida, to'g'ri tarmoq kabi uch qismdan iborat. Teskari tarmoqning VAX (a_1^- qism) da $Au-$

$Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo strukturada birinchi qismi subchiziqli tokka bog'liqlik $a_1^- = 0,4$ ga tengligini ko'rishimiz mumkin. Teskari tarmoqning VAX (a_2^- qism) da $Au-Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo strukturada yana bir subchiziqli tokka bog'liqlik qismi bor $a_2^- = 0,75$.

$Au-Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo strukturaning teskari tarmoqning VAX (a_3^- qism) uchinchi qismida quyilgan kuchlanishda tokning qiymati Om qonuniga asosan chiziqli oshadi $a_3^- = 1$. Uchbu qismdan orqa kontakt yaqinidagi solishtirma qarshilik $\rho = 3,26 \cdot 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ ga tengligini aniqlash mumkin. VAX ning to'g'ri tarmog'i kabi teskari tarmog'ida ham elektronlarning harakatchanligi x 0,6 dan 0,0 oralig'ida $\mu_n = 100 \text{ cm}^2/(\text{B} \cdot \text{c})$ ga, orqa kontakt yaqinidagi aktiv elektronlarning konsentratsiyasi $N_D = 1,94 \cdot 10^6 \text{ cm}^{-3}$ ga teng.

VAXning teskari tarmog'idagi aktiv donorlarnig konsentratsiyasi, tog'ri tarmoqdagidan 1.5 marta katta, bu shuni ko'rsatadiki taqiqlangan zonasi kichik $E_{g3} \approx 2,45 \pm 0,05$ bo'lgan $Zn_xCd_{1-x}S$ qatlam orqa kontakt yaqinida joylashgan. 3.1-rasmdan frontal kontakt yaqinida keng taqiqlangan zonali $E_{g1} \approx 3,05 \pm 0,05$ $Zn_xCd_{1-x}S$ qatlam joylashgan, agar kichik taqiqlangan zonali qatlam frontal kontaktda joylashganida $Au-Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo – struktura qisqa to'liq uzunligidagi spektral sezgirlik mavjud bo'lmas edi.

VAX ning to'g'ri va teskari tarmoqlarining omik qismidagi muvozanatdagi zaryad tashuvchilarning qiymatlarining farqlari $Zn_xCd_{1-x}S$ fotoaktiv qatlamni o'stirishda – Mo taglik yaqinida CdS dan iborat qatlam mavjudligini, Au kontakt yaqinida esa ZnSga boy qatlam yuzaga keladi. Shunday qilib $Au-Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo – strukturada frontal qismi solishtirma qarshiligi va taqiqlangan zonasikengligi katta, orqa qismida esa solishtirma qarshiligi va taqiqlangan zonasi kengligi kichik qatlam joylashadi.

[6] da yupqa qatlamli $Au-Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo – strukturali tor spektrli ultrafiolet nurlarga fotosezgir injeksion fotodetektorlar o'rganilgan. Ushbu strukturada fotoaktiv qism deyarli bitta yarimo'tkazgich materialdan $E_{gZnCdS} = 3,14$ eV iborat edi. VAX ni teskari tarmog'ida $\alpha \approx 1$ dan iborat, orqa kontakt omik, undan fotoaktiv qismida kovaklarning injeksiyasi kuzatilmaydi. Katta kenglikdagi sezgirlikda $Au-Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo – strukturada orqa Mo kontakt $E_{gZnCdS} = 2,50$ eV kovaklarning injeksiyalanishi $\alpha = 2$ va 3 bor edi [7].

Hozirgi kunda getereoo'tishli kadmiy tellur (CdTe) va qattiq qorishmali ($CuInGaSe_2$) yupqa qatlamli quyosh elementlarda maksimal foydali ish koeffitsienti olingan. (CdTe va $CuInGaSe_2$) quyosh modullarida buffer qatlam sifatida taqiqlangan zonasi $E_{gCdS} = 2,44$ eV bo'lgan kadmiy sulfid (CdS) qo'llanilmoqda. Quyosh spektri $\lambda < 0,5$ mkm bo'lganda bu quyosh elementlarning FIK tushib ketadi. $\lambda < 0,5$ mkm bo'lgan

elektromagnit to'liqlarning kvant energiyasi bo'lgani $h\nu > 2.48$ eV bo'ladi va ular CdS qatlamida yutiladi, hamda ular fotoaktiv qatlamga kam miqdorida yetib borishadi. Yuqori sifatdagi katta kenglikdagi taqiqlangan zonasi E_{gZnCdS} 3 eB dan 2,44 eB gacha bo'lgan $Zn_xCd_{1-x}S$ qatlamni CdS o'rniga ishlatilsa, quyosh spektridagi qisqa to'liqli $h\nu > 2,44$ bo'lgan elektromagnit to'liqlar fotosezgir strukturalarning sezgirligini oshirishga olib keladi. CdTe va $CuInGaSe_2$ quyosh modullarining qisqa tutashuv toki va salt ishlash kuchlanishi oshishiga olib keladi.

Shunday qilib $Au-Zn_xCd_{1-x}S-Mo$ – strukturali keng fotosezgirlikka ega fotodiod keng miqyosda o'rganildi, taqiqlangan zonasining o'zgarishi aniqlandi. Tarkibidagi x o'zgaruvchan $Zn_xCd_{1-x}S$ qatlamning qo'llanilishi elektromagnit spektrining uzun va qisqa to'liqli qismida structuraning sezuvchanligini ortishiga olib keldi. Rekombinatsion jarayonlarda bir vaqtning o'zida oddiy lokal markazlar va murakkab komplekslar qatnashadi. Tok zichligining ortishi bilan murakkab komplekslarning qatnashuvi ortadi.

Au- $Zn_xCd_{1-x}S$ -Mo strukturali fotodatchikning yorug'likdagi volt-amper karakteristikasi. Ma'lumki, yupqa qatlamli polikristalli fotodiodlarning fotoelektrik xarakteristikalari monokristalli yarimo'tkazgichlardan yasalgan p-n-o'tishli fotodiodlarning fotoelektrik xususiyatlariga o'xshashdir. Qisqa tutashuv toki (J_{qt}) va ochiq zanjir kuchlanishi (V_{ozk}) polikristalli va monokristalli materiallar uchun berilgan yorug'lik nurlanishining (P) intensivligiga bog'liqligi bir-biriga o'xshashdir. J_{qt} P dan chiziqli ravishda oshib boradi V_{ozk} esa P oshib borishi bilan logaritmik ravishda subchiziqli ravishda ko'payadi. p-n-o'tishli fotodiodlarning V_{OX} J_{qt} (V_{ozk}) (1) formula yordamida ifoda etiladi (Zee, 1984):

$$V_{ozk} = \frac{nkT}{q} \left(\ln \frac{J_{qt}}{J_0} + 1 \right) \quad (1)$$

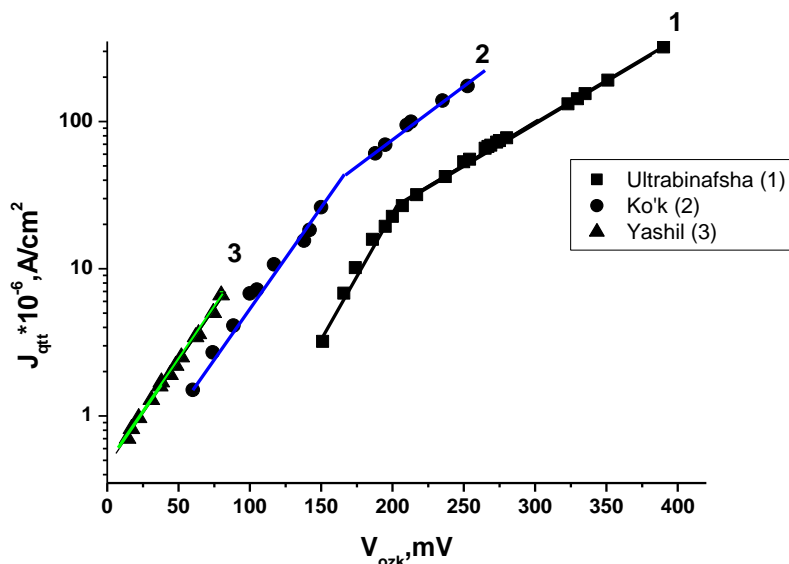
bu erda, n - diyodning ideallik koeffitsienti, J_0 - diodaning teskari yo'nalisdagi to'yinish tokining zichligi, k - Boltsman doimiysi konstantasi va q - elektron zaryadining miqdori.

Yuqorida aytib o'tilgan turli xil fotoelektrik strukturalarning (p-n - o'tishlar, Shotti to'siqlari, heterostrukturalar) fotoelektr xususiyatlarining o'xshashligi nurlanish ta'sirida elektr energiya ishlab chiqarish zarayoninig yorug'lik nurlari ta'sirida hosil bo'lgan zaryad tashuvchilarni structuraning ichki elektr potentsiali to'siqni ajratish natijasida yuzaga keladi.

Tadqiq qilingan $Au-Zn_xCd_{1-x}S-Mo$ strukturali fotougirtgichli fotodiodning konstruksiyasi va uning yaratish jarayoni yuqoridagi boblarda tahlil qilib chiqilgan, hamda uning spectral sezgirlik

xarakteristikasi va qorong'ulikdagi VAX 3 va 4 rasmlarda berilgan.

Turli xil monoxromatik yorug'lik bilan yoritish natijasida olingan eksperimental VAX ning xarakteristikalarini natijalari 3-rasmda keltirilgan.



5-rasm. To'liqin uzunliklari $\lambda = 390$ nm (1), 460 nm (2) va 500 nm (3) bo'lgan monoxromatik yorug'lik bilan yoritilgan Au-Zn_xCd_{1-x}S-Mo - strukturali fotodetektorning yoritilgan holidagi VAX.

5-rasmda kelnirilgan eksperimental natijalardan kelib chiqadiki, (1) munosabatlarga ko'ra, o'rganilgan Au-Zn_xCd_{1-x}S-Mo fotodiodning yorug'likdagi VAX, ya'ni $\ln(J_{qtt})$ va V_{ozk} o'rtasidagi bog'lanish, J_{qtt} va V_{ozk} mintaqalarida har xil joyida joylashgan ikki qiyalikka ega bo'lib, n - diod ning ideallik faktori va teskari tuyinish toki J_0 ning qiymatlari bilan farq qiladi, ular 1-jadvalda keltirilgan.

3.1-jadval

Au-Zn_xCd_{1-x}S-Mo fotodiodning $n_{1,2}$ – diodning ideallik faktori va $J_{01,02}$ – diodning teskari to'yinish tokining qiymatlari.

N ₂	$\lambda = 390$ nm	460 nm	500 nm
n ₁	1,04	1,24	1,2
n ₂	3	1,4	-
J ₀₁ , A/cm ²	$1 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$
J ₀₂ , A/cm ²	$1,87 \cdot 10^{-6}$	$1,1 \cdot 10^{-6}$	-

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, Au-Zn_xCd_{1-x}S-Mo fotodiodi polikristalli Zn_xCd_{1-x}S qatlamlari asosida yaratilgan. Zn_xCd_{1-x}S qatlamining o'sishi davomida Mo va Au kontaktlari

orasida har xil tarkibli, har xil qalinlikdagi (d), har xil E_g va zaryad tashuvchilarning muvozanatsiz konsentratsiyasi (n) har xil bo'lgan fotoaktiv qatlamlar o'sgan. To'liq uzunligi 390 nm bo'lgan nurlanish past intensivlikda, asosan Au kontakti bilan $E_{g1} = 3.05 \pm 0.05$ eV bo'lgan №1 qatlamda yutiladi, bu erda, J_{01} eng past qiymatlarga ega va $n_1 \approx 1$. 390 nm bo'lgan nurlanish intensivligining ortishi bilan zaryad tashuvchilarning konsentratsiyasi ko'payadi, lekin rekombinatsiya ham kuchayadi, natijada J_{02} ko'payadi va diodaning nodavlatlik koeffitsienti $n_2 = 3 > 1$ ga teng bo'ladi (Zi, b, 1984, Sah, 1957, Leyderman, 1984). 460 nm bo'lgan nurlanishda, $Zn_xCd_{1-x}S$ № 2 qatlamlari, $E_g = 2,75 \pm 0,05$ eV va № 3 $E_g = 2,50 \pm 0,05$ eV, $Zn_xCd_{1-x}S$ qatlamlari fotogeneratsiyada qatnashadilar. 460 nm da kam nurlanish bo'lgan holatida asosiy yutilish №2 qatlamda bo'ladi va nurlanish ko'payishi bilan №3 qatlam ishlay boshlaydi, nurlanish ko'payishi bilan rekombinatsiya kuchayadi, bu esa n_2 ning oshishiga olib keladi. $n_2 > n_1$, shuningdek $J_{02} > J_{01}$. Nurlanish 500 nm bo'lgan holatida kvantlar № 3 qatlamda yutiladi, $E_g = 2,45 \pm 0,05$ eV, kvantlarning energiyasi 2.48 eV, ular bir-biriga yaqin, natijada fotogeneratsiyalangan tashuvchilar hosil bo'lishi nisbatan kam, buning hisobiga ikkinchi chiziqli bog'lanish kuzatilmayapti va parametrlari nurlanish 460 nm bo'lgani kabi, lekin J_{qtt} va V_{ozk} qiymatlari past.

XULOSA

A^2B^6 binar yarim o'tkazgichlar turiga tegishli bo'lgan ZnS va CdS moddalarining kimyoviy qorishmasi bo'lgan $Zn_xCd_{1-x}S$ qatlamlari olinishi o'rganildi, qatlamlarning ta'qiqlangan zonasi tigillardagi haroratga bog'liqdir;

Zn atomlarining $Zn_xCd_{1-x}S$ qattiq qotishma tarkibida oshishi natijasida yarim o'tkazgichli binar qotishmaning ta'qiqlangan zonasining oshishi aniqlandi;

Au-ZnCdS-Mo strukturali fotodatchikning qorong'ilikdagi tok o'tish mexanizmi kichik kuchlanishlarda Ohmik relaksasiya, o'rtacha kuchlanishlarda dielektrik relaksasiya va nisbatan katta kuchlanishlarda "vakansiya va nuqtaviy defekt rekombinasion aralash markazi" tipidagi rekombinatsiya komplekslari ichida elektron almashinuvi qisman ushlanib qolishi bilan o'tadigan jarayonlarni o'z ichiga olishi tadqiqot natijalarida aniqlandi.

REFERENCES

1. X.K.Aripov, A.M. Abdullayev, N.B.Alimova, X.X.Bustanov, Y.V. Obyedkov, Sh.T. Toshmatov. Elektrodinamika 45-48 (T-2012)
2. Устюгов Г.П., Вигдорович Е.Н. // Неорганические материалы. 1969. - Т.5, №1. - с.163.

3. Myere T.H., Edmords S.W., Schetzina U.F. // J., Apl. Phys. 1981. -V.52, №6. - с. 4231.
4. Калинин И.П., Алесковский В.Б., Симашкевич А.В. // Эпитаксиальные пленки соединений A_2B_6 . - Ленинград, 1978.
5. Берченко Н.Н., Кревс В.Е., Средин В.Г. // Полупроводниковые твердые раст-воры и их применение $A^{II}B^{VI}$. (Справочные таблицы, М.: Воениздат). 1982, С.61-68.
6. Leiderman A.Yu., Minbaeva M.K. // Semiconductors. 1996. -V. 30. No. 10.- pp. 1729-1738.
7. Mirsagatov Sh.A., Leiderman A.Yu., Ataboev O.K. // Physics of the Solid State. 2013. -Vol. 55, №. 8. - pp. 1635-1646
8. Usmonov Sh. N., Saidov A. S., and Leiderman A. Yu. // Physics of the Solid State. 2014. -Vol. 56, No. 12. - pp. 2401–2407.
9. Mirsagatov Sh.A., Uteniyazov A.K. and Achilov A.S. // Phys. Solid State. 2012. -V.54, №9.- pp. 1751-1763.
10. Kabulov R.R., Makhmudov M.A., Gerasimenko S.Y., Ataboev O.K. Investigation of composition and current transport mechanism in polycrystalline thin film ultra violet $Au-Zn_xCd_{1-x}S-Mo$ - structure with narrow spectrum of photosensitivity // Apply Solar Energy. 2017. - V. 53, N2. - pp. 123-125.
11. Ohata K., Saraie I., Tanaka J. // Jap. J. Appl. Phys. 1973. - V. 12, №10. - pp. 1641-1642.