

6. Ibragimov R. Kasb-hunar maktablarida fizika fanini o'rganishda o'quvchilar o'rtasida eksperimental ko'nikmalarni shakllantirish //Farg'ona davlat universiteti. – 2024. – №. 1. – С. 17-17.

## RUX OKSIDLAR ASOSIDA OLINGAN YUPQA QATLAMLARNING ELEKTROFIZIK VA OPTIK XUSUSIYATLARI: ILMIY VA AMALIY AHAMIYATI

N.A. Sultonov, Z. Mirzajonov, F.T. Yusupov

Farg'ona politexnika instituti

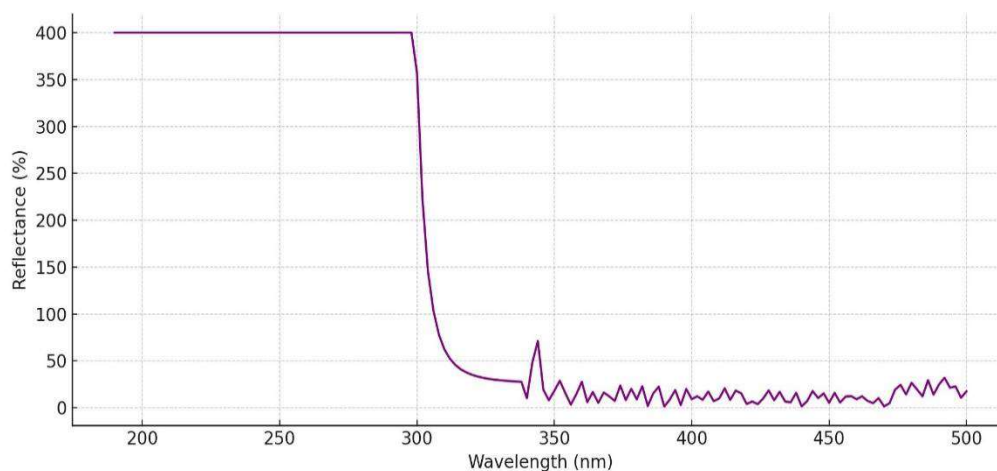
[yusupov.fizika@gmail.com](mailto:yusupov.fizika@gmail.com)

**Annotatsiya.** Mazkur maqola ZnO asosidagi yupqa qatlamlarning elektrofizik va optik xususiyatlarini o'rganishga bag'ishlangan bo'lib, ularning ilmiy va amaliy ahamiyatini yoritadi. Tadqiqot doirasida ZnO filmlarining elektr xarakteristikalarini, jumladan oqim chiqarish kuchlanishi va ideal faktor kabi parametrlarni tahlil qilindi. Shuningdek, fotolyuminestsensiya (PL) spektrlari orqali filmlarning yorqinligi va kristall sifati baholandi. X-ray difraksiya tahlili (XRD) yordamida ZnO filmlarining nanokristall tuzilishi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** ZnO yupqa qatlamlar, fotolyuminestsensiya spektrlari, X-ray difraksiya tahlili (XRD), optoelektronik qurilmalar, quyosh panellari

ZnO asosidagi yupqa qatlamlar olish va ularning elektrofizik hamda optik xususiyatlarini o'rganish sohasidagi ilmiy izlanishlar, ushbu materialning keng qo'llanilishi mumkin bo'lgan sohalarda muhim o'rinni egallaydi. ZnO yorug'lik chiqaruvchi diodlar (LED), quyosh panellari, sensorlar va boshqa ko'plab optoelektronik qurilmalarda keng qo'llanilishi mumkinligi bilan alohida ahamiyatga ega. Tadqiqotlarimizda, ZnO filmlarining elektr xarakteristikalarini tahlil qildik, jumladan, oqim chiqarish kuchlanishi va ideal faktor kabi parametrlar o'rganildi. Xususan, Ni-ZnO-pSi-Ni tuzilmasi uchun volt-amper xarakteristikalarida omik, kvadratik va kubik mintaqalar aniqlandi, bu tuzilmalarning diod kabi xulq-atvori va minimal sizinti oqimini ko'rsatadi. Fotolyuminestsensiya (PL) spektrlari ZnO filmlarining yorqinligi va kristall sifatini namoyish etdi, bu esa yuqori sifatli optik

xususiyatlarini tasdiqlaydi. Masalan, sputter orqali tayyorlangan ZnO namunalarning PL intensivligi, yuqori kristall sifatini ko'rsatuvchi 386.4 nm bo'lgan chiqish pik chastotasida yuqori bo'lgan. Termik oksidlanish orqali ZnO filmlarini turli substratlar ustiga muvaffaqiyatli qoplama jarayoni amalga oshirildi. Xususan, X-ray difraksiya tahlili (XRD) orqali ZnO filmlarining nanokristall tuzilishi va afzal c-o'qi yo'nalishi aniqlandi. ZnO asosidagi heterojonksion quyosh panellari yorug'likka javob xususiyatlarini yaxshilash va quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish samaradorligini oshirish imkoniyatini namoyish etdi. Tadqiqotlar davomida ZnO qatlamining antirefleksion xususiyatlari tufayli quyosh nuri yutilishini sezilarli darajada oshirganini aniqladik. ZnO yupqa qatlamlarining o'rganilgan ilmiy va texnologik ahamiyati, ularning ko'p qirrali qo'llanilishi mumkin bo'lgan sohalarda muhim rol o'ynaydi. Bu materiallar yuqori mexanik qattqlik va kimyoviy barqarorlikka ega bo'lib, ularni turli muhit sharoitlarida ishlatishga yaroqli qiladi.



***1-rasm. ZnO geterostrukturaning spektrofotometr yordamida olingan nur qaytarish xususiyatining to'lqin uzunlikka bog'liqligi***

Shunday qilib, ZnO asosidagi yupqa qatlamlar kelajakda optoelektronika va energiya texnologiyalarida muhim o'rin tutishi mumkin, bu esa ularning ilmiy va amaliy qo'llanilish doirasini kengaytiradi. Tadqiqotlarimizda olingan natijalar, bu materiallarning optoelektronik qurilmalarda samarali qo'llanilishi mumkinligini tasdiqlaydi va kelajakda ushbu sohadagi tadqiqotlarni yanada chuqurlashtirish zarurligini ko'rsatadi. Nur qaytarish spektri materialning to'lqin uzunligi funksiyasi sifatida aks ettiradigan yorug'lik foizini o'lchashni anglatadi. Shu nuqtai nazardan,

grafik ZnO bilan qoplangan shisha substratning ultrabinafsha va ko'rinadigan to'lqin uzunliklari oralig'ida (500 nm dan 190 nm gacha) yorug'likni qanday aks ettirishini ko'rsatadi. 350 nm dan past to'lqin uzunliklarida kuzatilgan sezilarli cho'qqi, keng tarmoqli oralig'i tufayli ZnO materiallariga xos bo'lgan yuqori aks ettirishni ko'rsatadi. ZnO odatda kuchli ultrabinafsha nurlanishini namoyon qiladi, bu qisqaroq to'lqin uzunliklarida aks ettirishning keskin o'sishida aks etadi. Uzunroq to'lqin uzunliklarida (350 nm dan 500 nm gacha) o'zgaruvchan aks ettirish, ehtimol, ushbu to'lqin uzunliklarida materialning sirt pürüzlülügü, qalinligi va optik xususiyatlari o'rtasidagi o'zaro ta'sir natijasida yuzaga keladi. Grafikdan ko'rinib turibdiki, ZnO materialining UB nurlarini juda yuqori darajada aks ettirishi tufayli, u UB nurlaridan himoya qiluvchi qoplamalar tayyorlash uchun juda qulay. Bu xususiyat uni quyoshdan himoya qiluvchi kremlar, shishalar va boshqa mahsulotlar uchun ideal tanlov qiladi. Yorug'likning kuchli aks ettirilishi quyosh panellari kabi fotovoltaik tizimlar uchun foydali bo'lishi mumkin, chunki bu ularning samaradorligini oshiradi. ZnO plyonkasi quyosh nurini aks ettirish orqali quyosh panellarining yutuqlik darajasini oshirishi va shu tariqa ko'proq energiya ishlab chiqarishiga yordam beradi. Spektral o'lchamlar yordamida ZnO plyonkasining yorug'likni qaytarish xususiyatlari aniq belgilangan bo'lib, bu esa LED chiroqlar, lazerlar va boshqa optik-elektron qurilmalar uchun ZnO qoplamalarini yanada takomillashtirish imkonini beradi. O'z navbatida, bu qurilmalar aniqroq va samaraliroq ishlashini ta'minlaydi.

Natijalar ZnO ning yuqori aks ettirish xususiyatlarini tushunishda muhim qadam bo'lib, bu yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va mavjud qurilmalarni takomillashtirishda asosiy ma'lumot sifatida xizmat qiladi. Masalan, bu ma'lumotlar kelajakdagi tadqiqotlar uchun yangi optik materiallarni ishlab chiqishda foydalanilishi mumkin.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Юсупов, Ф. Т. "ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТОНКИХ ПЛЕНОК ОКСИДОВ ЦИНКА И ГЕТЕРОСТРУКТУР НА ИХ ОСНОВЕ КРЕМНИЯ." *Fergana state university conference*. 2023.

2. Sultanov N., Mirzajonov Z., & Yusupov F. (2023). Technology of production and photoelectric characteristics of AlB 10 heterojunctions based on silicon. E3S Web of Conferences, 458, 01013. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345801013>
3. Nomanjan, Sultanov, Mirzajonov Zokirjan, and Yusupov Fahriddin. "The influence of oriented deformation on deep level impurities and radiation defects in silicon and zinc." *Universum: технические науки* 6-8 (99) (2022): 24-28.
4. Rasulov, Rustam Y., et al. "Single and Multiphoton Optical Transitions in Atomically Thin Layers of Transition Metal Dichalcogenides." *East European Journal of Physics* 1 (2024): 393-397.
5. Sultanov, N. A., et al. "Photoluminescence spectra of silicon doped with cadmium." *Scientific-technical journal* 4.3 (2021): 22-26.

## TERMOELEKTRIK MATERIALNI LEGIRLASHDA

### XAL'KOGENIDLARNING TA'SIRI.

**T.M. Azimov, D.Azamova**

**Farg'ona davlat universiteti**

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada termoelektr vakuumda inert gaz bosimi ostida olingan. Bi, Sb va Te asosidagi yarimo'tkazgichli termoelektrik materiallarga Te, Se va S aralashmalari kiradi. Olingan yarimo'tkazgichli termoelektrik materiallarning elektrofizik xususiyatlari o'rganildi.

**Tayanch so'z va iboralar:** sublimasiya, xalkogen, legirlash, konvektsiya, kompensasiya.

Ma'lumki legirlashga yaroqli asos olishda qotishma ustidagi bo'shliq ham termoelektrik materiallarning xossalari ta'sir qiladi [1]. Uning ta'sir qilishiga asosiy sabab qotishma solingan po'lat silindr inert gaz bilan to'ldirilganligidir, silindrning ustki qismi sovutilib, ostki qismi isitilganligi sababli, po'lat silindr ichida konvektsiya hodisasi sodir bo'ladi.

Bunda erish temperaturasidan oldin, sublimasiyalanuvchi materiallar osongina chiqib ketadi. Bu esa qotishma tarkibini buzilishiga ya'ni stexiometrik tarkibini o'zgarishiga olib keladi va o'z-o'zidan ma'lumki, tarkib buzilishi termoelektrik materialning xossasini buzilishiga sabab bo'ladi. Shu sababli ochiq kalta kvars tigelda legirlashga yaroqli asos olish uchun, uchib chiqib ketayotgan moddaning kompensasiyalash, hamda qotishma xossasini legirlashga yaroqli bo'lishi uchun