

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.АУЭЗОВА

ФЕРГАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ ОБЩЕСТВЕННОГО
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

МАТЕРИАЛЫ

Международной научной конференции

**“ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННЫХ
СРЕД”**

Фергана, 24-май, 2024 год.

ZARYAD TASHUVCHILARNING HARAKATLANISH KINETIKASI**K.E. Onarkulov, Sh.A.Yuldasheva.****Farg'ona davlat universiteti**

Annotatsiya: Nanostrukturali yupqa pardalar namunalarini monokristallardan farqlovchi yagona holati, ya'ni nanostrukturalarning fizikaviy xususiyatlarini monokristallarnikidan ajralib turishi alohida kristallitlarning xususiyatlari bilan emas, kristallitlar chegarasidagi kontakt sohalar xossalari bilan aniqlanadi. Eksperimental tadqiqotlardan olingan natijalarni interpretatsiya qilish natijalari yupqa pardalarni elektrofizik xususiyatlari kristallitlar chegarasidagi sirt holatlarning parametrlariga bog'likligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: nyupqa parda, nanostruktura, kristall, temperatura, kontsentratsiya, orientatsiya, monoenergetik.

Polikristal yupqa pardalar ma'lum o'lchamlarga ega bo'lgan kristallitlardan tuzilgan bo'ladi. Kristallitlar sirtida oksidlar hosil bo'lishi natijasida ular bir-biridan ajralib, bir jinsli bo'lmagan strukturaga ega bo'ladi. Odatda kristallitlarning o'lchamlari 300-1000 nm, ular orasidagi qatlam esa taxminan 5-50 nmni tashkil qiladi.

Kristallitlar yassi chegarasini ko'rib chiqamiz va unga perpendikulyar bo'lgan X yo'nalishini tanlaymiz ($X=0$ kristallitlar chegarasi yuzasiga mos keladi). Kristallitlar chegarasida N_s kontsentratsiyali aktseptor tipidagi elektron sirt holatlari mavjud bo'ladi. E_s sirt holatlarining monoenergetik sathi ta'qiqlangan zonada joylashgan bo'lsa $E_s < 0$, $E \geq 0$ (E -o'tkazuvchanlik zonasidagi elektronning energiyasi). Natijalarning barcha yo'nalishlar uchun umumiyligini nazarda tutib, elektrolarning X yo'nalishi bo'yicha ko'chishi holatini ko'ramiz. Agar yupqa parda materiali Fermi sathi $E_F > E_s$ darajada legirlangan bo'lsa sirt holatlari o'tkazuvchanlik elektronlarini tutadi va kristallitlar chegarasida potentsial to'siqlar hosil bo'ladi. Bunda ikkita chegaraviy holatlarni farqlash zarur: elektronlar gazi aynamagan holat (Boltsman taqsimoti) va elektronlar gazining to'liq aynigan holati (Fermi-Dirak

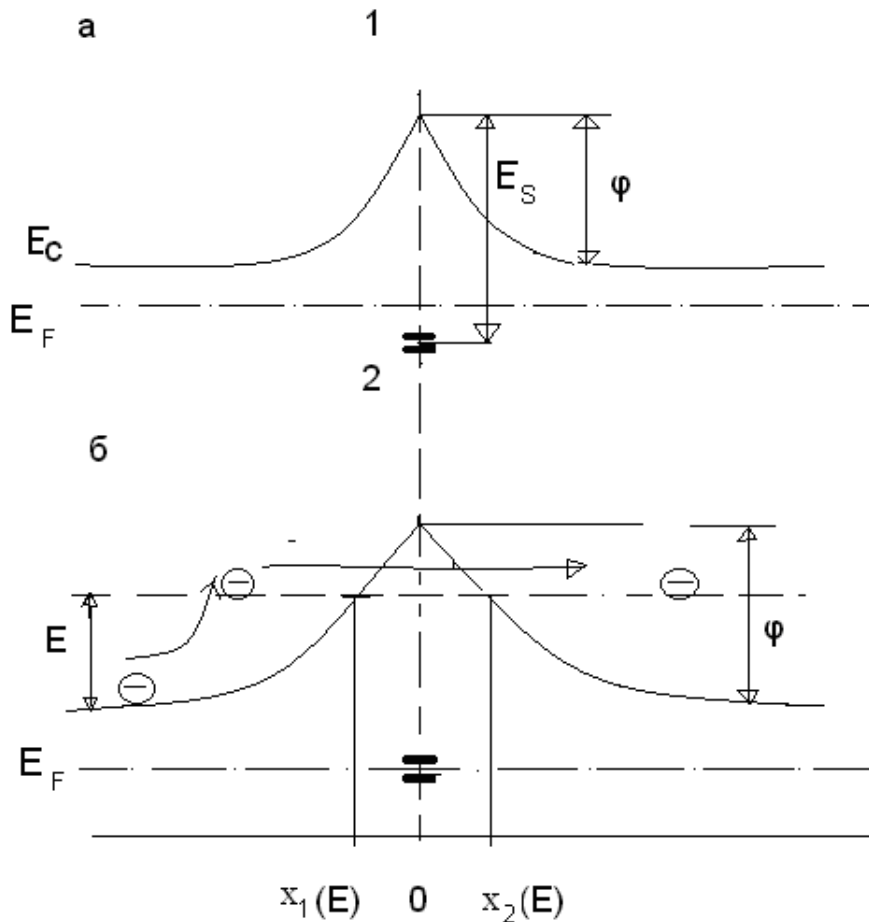
taqsimoti). Bular kristallitlar chegarasida potentsialni tarqalishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Elektronlar gazi aynimagan holatda potentsial to'siq balandligi Puasson tenglamasini yechish orqali beriladi va quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$\varphi(x) = \frac{e^2 N d}{2 \varepsilon \varepsilon_0} \left(\frac{l}{2} - x \right)^2 \quad (1)$$

bunda $\varepsilon \varepsilon_0$ - kristallit hajmini dielektrik singdiruvchanligi; $l = g f N_s / N_d$ - to'siq qalinligi (kristallitlar chegarasi yaqinida ortiqcha zaryadlar ekranizatsiyasi radiusi); g - sirt holatlarini aynimaslik darajasi faktori ($g = 1$ yoki $g = 2$); f - sirt holatlarini elektronlar bilan to'ldirilish funksiyasi:

$$f = \left[1 + \exp \left(\frac{\varphi(0) - E_F + E_s}{kT} \right) \right]^{-1} \quad (2)$$



1-rasm. Birlamchi yaqinlashishda to'siq ko'rinishi

$\varphi(0) + E_s < E_f$ bo'lganda $f = 1$, $\varphi(0) = \frac{e^2 g^2 N_s^2}{8 \epsilon \epsilon_0 N_d}$. Bunda

$$N_s < \sqrt{\frac{8 \epsilon \epsilon_0 N_d (E_f - E_s)}{e^2 g^2}} = N_s^* \quad (3)$$

va to'siq 1a-rasmdagidek ko'rinishda bo'ladi.

(1.3) shart buzilsa, $N_s < N_s^*$, $\varphi(0)$ ni (1.1) va (1.2) tenglamalarni birgalikda yechish orqali izlash zarur. Birlamchi yaqinlashishda yechish

$$\varphi_0 \approx E_f - E_s + kT \ln \left(\frac{N_s}{N_s^*} - 1 \right), \quad (4)$$

ko'rinishda bo'lib, uning ko'rinishi 1b-rasmdagidek bo'ladi.

Agar sirt holatlari kontsentratsiyasi katta bo'lsa shunday vaziyat sodir bo'ladi.

Fermi sathi va sirt holatlari kT darajadagi aniqlikda o'zaro "bog'lanadi".

XULOSA

Eksperimental tadqiqotlardan olingan natijalarni interpretatsiya qilish va kristallitlar chegarasi strukturasi bilan aniqlanmaydigan nanostrukturali yupqa pardalarning xususiyatlarini maqsadli boshqarish uchun ularning atom modeli ishlab chiqiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Zaynolobidinova, S. M. (2023). POLIKRISTALL YUPQA PARDALAR XUSUSIYATLARIGA CHET KIRISHMALARINING TA'SIRI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 3(3), 283-288.
2. Onarkulov, K. E., Naymanbayev, R., Yuldashev, A. A., & Yuldashev Sh, A. (2021). Халкогенид бирикмалари устида тадқиқотлар. *Eurasian journal of academic research*, 1(6), 136-137.
3. Онарқулов, К., & Юлдашев, А. (2017). ВИСМУТ-СУРМА ТЕЛЛУРИД ЮПҚА ПАРДАЛАРНИНГ ЭЛЕКТРОФИЗИК ХОССАЛАРИГА ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁННИНГ ТАЪСИРИ. *Scientific journal of the Fergana State University*, (2), 2-2.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛЕНОК НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХАЛЬКОГЕНИДОВ КАДМИЯ

К.Э. Онаркулов, С.О. Тожибоева, А.Б. Курбонов

Ферганский государственный университет