

УДК 544.15

*Mustafoyev A.A.<sup>1</sup>, Agafonov A.A.<sup>2</sup>*

*Assistant, Jizzax politexnika instituti<sup>1</sup>, dotsent, Qozon (Volga viloyati)*

*Federal universiteti<sup>2</sup>*

### **Si NING ELEKTR VA OPTIK XUSUSIYATLARI.**

*Annotatsiya: Ushbu maqolada aralashma blokli quyma materialning elektr va luminesans xususiyatlari EBIC va PL tomonidan o'rganildi..*

*Kalit so'zlar: (LIN), OI, LD, Pockels, magnit-optik Faraday, GGb/s, VOM, radiatsiya, multivibratorlar.*

*Mustafoyev A.A.<sup>1</sup>, Agafonov A.A.<sup>2</sup>*

*Assistant, Jizzakh Polytechnic Institute<sup>1</sup>, assistant professor, Kazan (Volga*

*Region) Federal University<sup>2</sup>*

### **ELECTRICAL AND OPTICAL PROPERTIES OF Si.**

*Abstract: In this paper, the electrical and luminescence properties of mixed block casting material were investigated by EBIC and PL.*

*Key words: (LIN), OI, LD, Pockels, magneto-optical Faraday, GHz/s, VOM, radiation, multivibrators.*

**Kirish.** Silikon (Si) o'zining noyob elektr va optik xususiyatlari tufayli elektronika va fotonika sohasidagi asosiy materialdir. Yarimo'tkazgich sifatida kremniy integral mikrosxemalar rivojlanishida inqilob qildi va zamonaviy elektron qurilmalarning asosiga aylandi. Kremniyning elektr va optik xususiyatlarini tushunish turli xil ilovalar uchun qurilmalarni loyihalash va optimallashtirish uchun juda muhimdir.

Elektr xususiyatlari: Silikon qiziqarli elektr xususiyatlarini namoyish etadi, bu esa uni elektron qurilmalar uchun ideal material qiladi. Kremniyning ba'zi asosiy elektr xususiyatlariga qarshilik, tashuvchining harakatchanligi, tarmoqli kengligi energiyasi va o'tkazuvchanlik kiradi [1].

Qarshilik: Silikon xona haroratida  $10^3 \text{ } \bar{\text{O}} \text{ sm}$  ga teng o'ziga xos qarshilikka ega. Kremniyning qarshiligini elektr o'tkazuvchanligini nazorat qilish imkonini beruvchi doping deb ataladigan jarayon orqali aralashmalarni kiritish orqali o'zgartirish mumkin.

Tashuvchining harakatchanligi: Silikon yuqori tashuvchining harakatchanligini namoyish etadi, bu material ichida samarali zaryad tashish imkonini beradi. Ichki kremniy taxminan  $1500 \text{ sm}^2/\text{Vs}$  tashuvchining harakatchanligiga ega, doplangan kremniy esa dopantlarning turi va kontsentratsiyasiga qarab yuqori yoki past harakatchanlikka ega bo'lishi mumkin.

Bandgap energiyasi: Kremniyning tarmoqli kengligi taxminan 1,1 eV bo'lib, u bilvosita tarmoqli yarim o'tkazgich ekanligini ko'rsatadi. Bu energiya darajasi elektronni valentlik zonasidan o'tkazuvchanlik zonasiga o'tkazish uchun zarur bo'lgan minimal energiyani aniqlaydi.

O'tkazuvchanlik: Kremniyning elektr o'tkazuvchanligini maxsus aralashmalar bilan doping orqali o'zgartirish mumkin [2-3]. Bor yoki fosfor kabi elementlar bilan doping mos ravishda p-tipli yoki n-tipli kremniyni hosil qiladi, bu esa nazorat qilinadigan o'tkazuvchanlik darajasiga olib keladi.

Optik xususiyatlar: Kremniy shuningdek, fotonik va optoelektronikadagi turli ilovalar uchun juda muhim bo'lgan qiziqarli optik xususiyatlarga ega.

Kremniyning elektr va optik xususiyatlarini tushunish loyihalash uchun juda muhimdir.

### **Olingan natijalar**

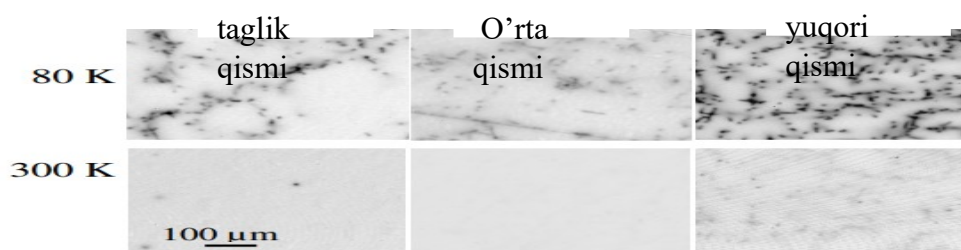
Quyma blokli materialning yuqori, o'rta va pastki qismidan kesilgan namunalar quyosh kremniyining yetkazib beruvchisi tomonidan taqdim etilgan. O'sib chiqqan gofretlar va quyosh elementlarining xususiyatlarini solishtirish uchun ba'zi namunalar ingotning turli qismlaridan qo'shni gofretlar bo'lishi uchun tanlangan.

Arralash jarayonidan kelib chiqqan shikastlangan qatlamni olib tashlash uchun o'stirilgan kremniy gofretning namuna yuzasidan bir necha mkm o'yilgan. Eritma  $\text{HNO}_3 : \text{HF} : \text{CH}_3\text{COOH} = 2 : 1 : 1$  (hajm bo'yicha) ning standart jilo bilan qirqish eritmasidir.

Qarshi qatlam olib tashlangandan so'ng, eritmada chiqariladi. Keyin barcha namunalar 15 daqiqada  $80^\circ\text{C}$  da Piranha tozalash ( $\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{H}_2\text{O}_2 = 1 : 1$  hajm) protsedurasidan o'tkazildi [4]. Namunalarni deionizatsiyalangan suv bilan yuvib bo'lgach, o'stirilgan gofretidan olingan namunalar Schottky kontaktlari uchun nozik Al qatlami bilan bug'langan. Keyin quyosh batareyasi namunalari n-tipli Si emmittir qatlamida omik kontakti tayyorlash uchun Al bilan bug'langan.

Dislokatsiyalar atrofida uzoq masofali kuchlanish maydoni tufayli dislokatsiyalar aralashmalarni ajratish uchun joylarni ta'minlaydi, ya'ni. Kottrell atmosferasining taniqli shakllanishi [5] va dislokatsiyalarda ajratilgan aralashmalar keyinchalik cho'kma hosil qilishi mumkin.

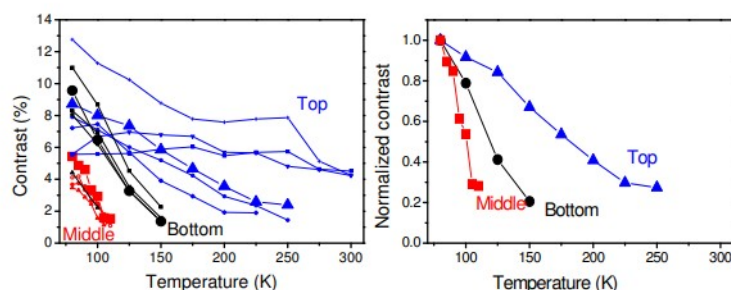
Kveder va boshqalarga ko'ra. [Kved2001], dislokatsiya EBIC C(T) qaramligi dislokatsiyaning ifloslanish darajasining ko'rsatilgan. 1-rasmda 80 va 300 K da EBIC tasvirlari ko'rsatilgan.



**1-rasm:** Quyma quyma blokning pastki, o'rta va yuqori qismidagi namunalar uchun 80 va 300 K da EBIC tasvirlari.

Quyma blokning pastki, o'rta va yuqori qismidan namunalar. Dislokatsiyalar barcha namunalar uchun 80 K da rekombinatsiya faoldir. 300 K da namunalarda farqlar kuzatildi [6]. Pastki mintaqadagi namunadagi dislokatsiyalarning aksariyati 300 K da faol emas, rekombinatsiya faolligi dislokatsiyalar 80 K da kuchli kontrastni ko'rsatadigan bir nechta joylarda

ko'rsatilgan. Quymaning o'rta qismidagi dislokatsiyalarning rekombinatsiya faolligi yo'qoladi. 300 K da. Quymaning yuqori qismidagi namunalardagi dislokatsiyalarning aksariyati kontrastni kamaytirgan holda rekombinatsiya faolligini RT gacha saqlaydi. 2-rasmda EBIC C(T) dislokatsiyasi ko'rsatilgan.F



**2-rasm:** Quyma blokli quyma ingotning pastki, o'rta va yuqori qismidagi namunalar uchun EBIC C(T) dislokatsiyalarning bog'liqligi (chapda) va tipik dislokatsiyalarning normallashtirilgan C (T) bog'liqliklari (chiziqlar) chap rasmda kattaroq belgilar bilan ingotning har bir qismidan.

2-rasmda quyma quyma blokning pastki, o'rta va yuqori qismidagi namunalar uchun EBIC C(T) dislokatsiyasiga bog'liqligi ko'rsatilgan. Chapdagi rasmdagi belgilar bilan har bir chiziq ingotning yuqori (ko'k), o'rta (qizil) va pastki (qora) qismidagi namunalardagi individual dislokatsiyaga mos keladi va o'ngdagi rasm odatdagi dislokatsiyalar uchun normallashtirilgan kontrast va haroratni ko'rsatadi. ingotning turli qismlari [7]. Normallashtirilgan kontrast haroratga bog'liqliklarning yonbag'irlaridan Kveder nazariyasiga ko'ra namunalardagi ifloslanish darajasi haqida ma'lumot olish mumkin (4.6.1-bo'limga qarang).

Kontaminatsiya darajasi ketma-ketlikda o'zgaradi: yuqori > pastki > o'rta. Bu deyarli barcha metall aralashmalarining ajratish koeffitsientlari 1 dan ancha kichik ekanligiga mos keladi.

### **Xulosa**

Bu shuni anglatadiki, metall aralashmalari konsentratsiyasi ingotning yuqori qismida ancha yuqori bo'lib, u erda kristal nihoyat qotib qoladi. Quymaning pastki qismida metall aralashmalar yuqori haroratli jarayonda

tigeldan ingotga tarqalishi mumkin. Shunday qilib, odatdagi blokli quyma ingot yuqori va pastki qismida yuqori ifloslanish darajasiga ega (qaysi qism yuqoriroq bo'lishi namunaning kesilgan joyiga bog'liq), aralashmaning o'rta qismidagi material juda toza.

#### References:

1. Мустофоқулов, Ж. А., & Чориев, С. С. (2024). Инвертор қурилмасини “Proteus” дастурида лойиҳалаш. *Илм-фан ва та'лим*, 2(1 (16)).
2. Mustafоеv, A. A. (2024). ELECTRONIC SPECTROSCOPY OF HETEROSYSTEM SI/CU SURFACES WITH NANOSCALE PHASES AND FILMS. *Modern Science and Research*, 3(1), 74-77.
3. Yuldashev, F. M. (2024). QUYOSH QOZONLARINI DASTURLASHTIRISH XOSSALARI. *Экономика и социум*, (1 (116)), 619-624.
4. Suyarova, M. (2024). ELEKTR KABELLARGA NISBATAN OPTIK TOLALI ALOQA LINIYALARINING ASOSIY AFZALLIKLARI. *Илм-фан ва та'лим*, 2(1 (16)).
5. Turapov, U., & Muldanov, F. (2024). SHAXS YUZ TASVIRINI IDENTIFIKATSIYALASHDA ROBOT KO ‘Z ANALIZATORI TIZIMI YARATISH MUOMMALARI VA MASALANING QO ‘YILISHI. *Илм-фан ва та'лим*, 2(1 (16)).
6. Якименко, И., Каршибоев, Ш., & Муртазин, Э. (2024). ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ: РЕВОЛЮЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ. *Science and innovation*, 3(Special Issue 17), 666-668.
7. Дрозденский, С., Каршибоев, Ш., & Муртазин, Э. (2024). СИЛОВЫЕ КОНТУРА ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ С НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ СВЯЗЬЮ. *Экономика и социум*, (1 (116)), 839-844.