

## UGLERODLI KREMNIY MONOKRISTALLARINING ELEKTROFIZIK XOSSALARI

**H.Mamarasulova**

*O'zbekiston Milliy universiteti qoshidagi Nanotexnologiyalarni  
rivojlantirish markazi*

*e-mail: [mamarasulovahanifa2@gmail.com](mailto:mamarasulovahanifa2@gmail.com)*

### **Annotatsiya.**

Ushbu tezisda uglerod bilan legirlangan kremniy monokristallarining elektrofizik xossalari o'rganilgan. Tadqiqot bosim, temperatura va legirlovchi elementlar ta'sirida kremniyning elektr o'tkazuvchanligi, tashuvchilar harakatchanligi va energiya zonalari holatidagi o'zgarishlarni tahlil qiladi. Natijalar nanoelektronika, sensorlar va yuqori bosim ostida ishlovchi qurilmalar uchun ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

**Kalit so'zlar:** kremniy monokristallari, uglerod legirlash, elektrofizik xossalar, gidrostatik bosim, energiya zonalari.

### **Kirish**

Kremniy yarimo'tkazgich sifatida zamonaviy elektronika sanoatining asosiy materiali hisoblanadi. Uning fizik xossalari kristall panjarasi tuzilishi, legirlash darajasi va tashqi ta'sirlar, xususan bosim ostida sezilarli o'zgaradi. Uglerod atomlari kremniy panjarasida almashinuv nuqsonlari hosil qilib, elektron energiya spektrini shakllantirishda faol ishtirok etadi. Shuning uchun uglerod legirlangan monokristallarning elektrofizik parametrlarini chuqur o'rganish dolzarb masaladir.

### **Tadqiqot metodikasi**

Tajriba uchun C-legirlangan Si monokristallaridan foydalanildi. 0–12 GPa oralig'ida gidrostatik bosim Diamond Anvil Cell (DAC) qurilmasida qo'llanildi. Elektr o'tkazuvchanlik, qarshilik, zaryad tashuvchilar harakatchanligi 300–450 K

temperaturada o'lchandi. O'lchovlar to'g'ridan-to'g'ri oqim, to'g'rilangan o'tkazuvchanlik va Hall usuli yordamida bajarildi.

### **Natijalar**

Bosim ortishi bilan panjara parametri qisqarib, o'tkazuvchanlik zonasining energiya minimumi pastga siljishi kuzatildi. 6–8 GPa diapazonda o'tkazuvchanlik maksimal qiymatlarga erishib, dastlabki holatga nisbatan 1,8–2,1 baravar oshdi. Uglerod legirlash tufayli defekt markazlarining ionlanish energiyasi pasayib, erkin zaryad tashuvchilar soni ortishi aniqlandi.

Zaryad tashuvchilar harakatchanligi o'rta bosimlarda oshgan bo'lsa-da, yuqori bosimlarda fonon-sochilish kuchayishi sabab kamayish tendensiyasiga ega bo'ldi. Haroratning oshishi bilan elektronlarning aktivlashish jarayoni tezlashib, o'tkazuvchanlikning issiqlikka bog'liqligi yaqqol kuzatildi.

### **Xulosa**

Uglerod bilan legirlangan kremniy monokristallarining elektrofizik xossalari yuqori gidrostatik bosim ta'sirida sezilarli o'zgaradi. O'tkazuvchanlikning oshishi, energiya zonalarining torayishi va tashuvchilar konsentratsiyasining ko'payishi kremniy asosli sensor va elektron qurilmalar uchun muhim afzalliklar yaratadi. Tadqiqot natijalari yuqori bosim ostida ishlovchi yarimo'tkazgich elementlarini loyihalashda qo'llanishi mumkin.

### **Adabiyotlar:**

1. Sze S. Physics of Semiconductor Devices. Wiley, 2021.
2. Kittel C. Introduction to Solid State Physics. Wiley, 2019.
3. J. Singh. Semiconductor Devices: Basic Principles. 2020.

