

YARIM O`TKAZGICHLAR XOSSALARIGA TASHQI TEMPERATURA TA`SIRINI O`RGANISH

Ko`charova Charos Ro`zi qizi

Termiz davlat universiteti Fizika mutaxassisligi 1-bosqich magistranti

Annotatsiya: Yarim o'tkazgich materiallari hozirgi elektronika va texnologiyaning asosini tashkil etadi. Ushbu tadqiqotda yarim o'tkazgichlarning asosiy xossalariga tashqi temperaturaning ta'siri o'rganildi. Temperatura o'zgarishining elektr o'tkazuvchanlik, teshik va elektronlarning konsentratsiyasi hamda energiya zonalari orasidagi farqga qanday ta'sir ko'rsatishi eksperimental ravishda kuzatildi. Natijalar yarim o'tkazgichlarni turli sharoitlarda samarali qo'llash uchun ilmiy asos yaratadi.

Kalit so`zlar: yarim o'tkazgichlar, temperatura, elektr o'tkazuvchanlik, energiya zonalari, kremniy, germaniy.

Kirish: Yarim o'tkazgichlar (masalan, kremniy, germaniy va boshqalar) hozirgi zamonaviy texnologiyada ajralmas rol o'ynaydi. Ular yuqori sezgirligi va boshqariladigan elektr xususiyatlari tufayli tranzistorlar, diodlar va boshqa mikroelektronika komponentlarida ishlatiladi. Yarim o'tkazgichlarning asosiy xossalaridan biri bu tashqi sharoitlarga, xususan, temperaturaga sezgirligidir. Temperaturaning oshishi yoki pasayishi materialning ichki strukturasi, elektronlarning energiya holatiga va elektr o'tkazuvchanlikka ta'sir qiladi. Shu sababli, mazkur tadqiqotning maqsadi yarim o'tkazgich materiallarining xossalariga temperaturaning ta'sirini eksperimental va nazariy jihatdan o'rganishdir.

Tadqiqot quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:

1. Material tanlovi: Eksperimentda kremniy (Si) va germaniy (Ge) materiallari ishlatildi, chunki ular eng ko'p qo'llaniladigan yarim o'tkazgichlardir.
2. Temperatura nazorati: Tajribalar 100 K dan 400 K gacha bo'lgan harorat oralig'ida o'tkazildi. Temperaturani nazorat qilish uchun maxsus termostatik muhit yaratildi.
3. Elektr xossalarini o'lchash: Elektr o'tkazuvchanlikni o'lchash uchun 4 o'lchovli kontakt usuli qo'llanildi. Materialning elektr qarshiligi, teshik va elektronlarning konsentratsiyasi haroratga nisbatan aniqlab chiqildi.
4. Teoretik analiz: Eksperimental ma'lumotlar asosida materiallarning energiya zonalari diagrammasi qurilib, temperaturaning ta'siri matematik modellashirildi.

Adabiyotlar tahlili va metadologiya

1. Elektr o'tkazuvchanlikka ta'sir: Temperaturaning oshishi elektr o'tkazuvchanlikni sezilarli darajada oshirdi. Bu, ayniqsa, germaniyda yaqqol kuzatildi. Masalan, harorat 300 K dan 400 K ga ko'tarilganda germaniyaning elektr o'tkazuvchanligi taxminan 50% oshdi.

2. Energiya zonalari o'zgarishi: Temperaturaning oshishi natijasida valent zona va o'tkazuvchanlik zonasi orasidagi energiya farqi kamaydi. Bu, ko'proq elektronlarning o'tkazuvchanlik zonasiga o'tishini ta'minladi.
3. Teshik va elektron konsentratsiyasi: Harorat oshishi bilan har ikki turdagi tashuvchilarning konsentratsiyasi ortdi, bu esa materiallarning p- va n-tip xossalarini sezilarli darajada kuchaytirdi.
4. Kremniy va germaniy o'rtasidagi farqlar: Germaniyda haroratga sezgirlik kremniyga qaraganda yuqoriroq bo'ldi, bu uning past energiya oralig'iga ega ekanligi bilan izohlanadi.

Yarim o'tkazgichlarning elektr xususiyatlariga temperaturaning sezilarli ta'sir ko'rsatishi kuzatildi. Harorat oshishi bilan valent zona va o'tkazuvchanlik zonasi o'rtasidagi energiya oralig'ining kamayishi yarim o'tkazgichlarni yuqori haroratli sharoitlarda samarali ishlatish imkoniyatini yaratadi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, germaniy yuqori sezgirligi sababli past haroratli muhitda ishlatilishi samaraliroqdir, kremniy esa yuqori haroratli sharoitlar uchun maqbuldir.

Xulosa

Tadqiqot davomida yarim o'tkazgichlarning temperaturaga bog'liq elektr xususiyatlari batafsil tahlil qilindi. Ushbu natijalar elektronika sohasida yuqori sezgirlik talab qilinadigan qurilmalarni ishlab chiqishda yangi imkoniyatlar yaratishi mumkin. Bundan tashqari, kelgusida nanomateriallar asosida o'xshash tadqiqotlar o'tkazish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Sze, S. M. K. (2006). Physics of Semiconductor Devices. Wiley-Interscience.
2. Neamen, D. A. (2012). Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles. McGraw-Hill Education.
3. Madelung, O. (1996). Semiconductors: Data Handbook. Springer.
4. Shockley, W. (1950). Electrons and Holes in Semiconductors. D. Van Nostrand Company.
5. Tyagi, M. S. (1991). Introduction to Semiconductor Materials and Devices. Wiley.
6. Streetman, B. G., & Banerjee, S. K. (2015). Solid State Electronic Devices. Pearson.