MUQOBIL ENERGIYA MANB ALARIDAN FOYDALANISHDA YARIM O'TKAZGICHLI QUYOSH ENERGIYALARINI PARAMETRLARINI ANIQLASH

Xoliqov Alimardon Sultonovich
Andijon davlat texnika institute katta o'qituvchi
ORCID 0009-0007-0960-7561tel:
Tel: +998 97 834 8505

Anotatsiya: Ushbu maqolada hozirgi paytda o'rganilish ko'lami kengayib borayorgan kukunli texnoilogiya asosida yarimo'tkazgichli materiallar olish usullari va olingan materialni elektrofizik xossalarini o'rganishga qaratilgan. Astronomik kuzatishlarni fizika qonuniyatlari orqali tushuntirishdagi ba'zi muloxazalar yuritilgan.

Kalit so'zlar: Mikroelektron qurilma, metallurgiya, kibernetika, avtomatika, rodar texnikasi, Chaxral usuli, sharli va aylanma bolg'ali tegirmonlar.

Аннотация: Целью данной статьи является исследование методов получения полупроводниковых материалов и электрофизических свойств получаемого материала на основе порошковой технологии, что в настоящее время расширяет сферу исследований.

Ключевые слова: Микроэлектронные устройства, металлургия, кибернетика, автоматизация, радиолокационная техника, метод Чахрала, шаровые и молотковые мельницы.

Abstract: This article aims to study the methods of obtaining semiconductor materials and the electrophysical properties of the obtained material based on powder technology, which is currently expanding the scope of research.

Key words: Microelectronic device, metallurgy, cybernetics, automation, radar technique, Chakhral method, ball and rotary hammer mills.

Kirish

Yarim o'tkazgichli elektronikasiz va mikroelektronikasiz ilmiy-texnikaviy rivojlanishni tasavvar qilib bo'lmaydi. Turli xil yarim o'tkazgichli asboblar va mikrosxemalar tayyorlashda yarim o'tkazgichli materiallar va ko'p qatlamli strukturalardan keng foydalaniladi. Sifatli yarim o'tkazgich materiallarni ishlab chiqarishni rivojlantirish, ularning sifatini sanoat sharoitida tekshirish va ishlab chiqarilayotgan materiallarning sifatini yuqori darajaga ko'tarilishiga bog'liq. Bu esa ishlab chiqarishdagi texnologik yo'qotishlar , ishlab chiqarilayotgan materialning sifatini nazorat qilishga ketgan moddiy harajatlar o'lchamlarini aniqlash imkonini beradi. Bundan ko'rinadiki, sanoat korxonalarini yuqori aniqlikdagi va ishlab chiqarish unimdorligi yuqori bo'lgan vositalar bilan jixozlash

ISSN 3030-3907

, yarim o’tkazgich materiallarning sifatini tekshirish uchun ilg’or yangi usullardan foydalanish va ishlab chiqarish lozim.

Quyosh energiyasi yiliga 505 GVt ni tashkil qiladi, bu dunyodagi elektr energiyasining taxminan 2% ni tashkil qiladi. Quyosh energiyasidan quyosh nuri tushadigan har qanday joyda foydalanish mumkin; Biroq, elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan quyosh energiyasi miqdori ob-havo sharoiti, geografik joylashuv va kun vaqtiga ta'sir qiladi [15.28]

Hozirgi paytda integral mikrosxemalar uchun asosiy material kremniy monokristalidir. Albata yangi materiallar masalan geliy, arsenedi, indiy, fosfidi va oshqa materillar ustida ham tekshiruv ishlari olib boriliyapti.

Hozirgi zamon elektronikasida epitaksial strukturalar, polikristal va amorf yarimo‘tkazgichalar ham turli zamonaviy yangi asboblarni yaratilishiga olib kelmoqda. Polikristal yarimo‘tkazgichlarni

Olishning muhum axamiyati shundaki; **birinchidan,** polikristal quyma yoki parda ko‘rinishida yarimo‘tkazgich olish monokristallarga nisbatan soda va ancha unumdor texnologik jarayon hisoblanib, bu yarimo‘tkazgich modda va uning asosida tayyorlangan asboblarni ancha arzonlashtiradi; **ikkinchidan,** olingan ushbu yarimo‘tkazgichlardan donalar chegaralari maxsus elektrik va rekombinatsion xossalarga ega hamda ulardan bir qator asboblar yaratishda foydalanish mumkin; **uchinchidan,** kristal panjarasining tuzulishi jiddiy nuxsoni bo‘lmish donalar chegarasi samarali ichki getter vazifasini o‘tab, qoldiq krishmalar va xususiy nuqtaviy nuqsonlardan moddaning asosiy xajmini tozalash imkonini beradi bu xossa elektron qurilmalarning temperatura o‘zgarishiga barqarorligini va radiatsion bardoshliligini oshiradi.[76.98]

Bu yo’l bilan yarim o’tkazgich materiallar va strukturalarni ishlab chiqish iqtisodiy samaradorlikka olib keladi. Yarim o’tkazgichlarning hamma parametrlarini har doim oddiy va qulay bo’lgan usullar bilan o’lchash afsuski mumkin emas. Ularni ko’pchiligini o’lchash maxsus fizik usullardan hamda murakkab aparaturalardan foydalanishni talab qiladi. Shuning uchun so’ngi yillarda yarim o’tkazgichlarning parametrlarini o’lchash usullari yarim o’tkazgich fizikasi va texnikasi bo’limlari bilan bir qatorda rivojlanib mustaqil bo’lib qolmoqda.

Yarimo‘tkazgichlar elektronikasining muvaffaqiyatlari yarimo‘tkazgichli materiallar texnologiyasi yutuqlari bilan bog‘langan. Ananaviy hamda yangi yarimo‘tkazgichli materiallarni o‘zlashtiribsifatini keskin yaxshilash yangidan – yangi diskret yarimo‘tkazgichli asboblar va katta, o‘ta katta, o‘ta tezkor integral mikrosxemalarni yaratishga olib keladi. Natijada mikroelektron qurilmalarni miniatyurizatsiyalash darajasini yetarli darajada oshirish bilan yangi optoelektron

ISSN 3030-3907

va o‘ta yuqori chastotali asboblar yaratilishiga olib keladi. Elektron texnikada keng o‘lchamdagi murakkab masalalar yarimo‘tkazgichli materiallarni yangilarini yaratishni talab qilib qo‘ymoqda.

Polikristal qatlamlar amaliy qo‘llanishida quymalarga nisbatan samarali hisoblanadi. Eng ko‘p qo‘llaniladigan kremniy plikristal qatlamlardan integral sxemalarning tarkibiy qismlari – rezistorlar, diodlar, maydoniy va qo‘shqutubli tranzistorlar tayyorlashda foydalaniladi.

Yerda ishlatiladigan arzon Quyosh batareyalari yaratish uchun polikristal qatlamlardan foydalanilmoqda. Polikristal pardalar arzon tagliklar (kvarts, shisha, gafit, alund, molibden va h.k) asosida olinib, yetarlicha samarali Quyosh batareyalarini tayyorlash uchun ishlatiladi. Ularning foydali ish koeffitsenti 12% - 155 tartibida bo‘ladi.

Hozirga kunda polikristal kremniyning keng qo‘llanilishi eng muhimi Yer yuzida Quyosh energiyasidan to‘la foydalanish borasida izlanishlar bu materialni olish texnologiyasini yanada arzonlashtirish va elektrofizik xossalarini yaxshilash masalalarini yanada aktuallashtirib yubordi. Shu maqsadda polikristal kremniy olishni kukunli texnaligiya asosida yangi texnalogiyasini ishlab chiqish ustida izlanishlar boshlangan va davom etmoqda. Yarimo‘tkazgichlar elektronikasining muvaffaqiyatlari yarimo‘tkazgichli materiallar texnologiyasi yutuqlari bilan bog‘langan. Ananaviy hamda yangi yarimo‘tkazgichli materiallarni o‘zlashtiribsifatini keskin yaxshilash yangidan – yangi diskret yarimo‘tkazgichli asboblar va katta, o‘ta katta, o‘ta tezkor integral mikrosxemalarni yaratishga olib keladi. Natijada mikroelektron qurilmalarnim iniatyurizatsiyalash darajasini etarli darajada oshirish bilan yangi optoelektron va o‘ta yuqori chastotali asboblar yaratilishiga olib keladi. Elektron texnikada keng o‘lchamdagi murakkab masalalar yarimo‘tkazgichli materiallarni yangilarini yaratishni talab qilib qo‘ymoqda.

Yarim o’tkazgichli namunani solishtirma qarshiliguni uning to’la qarshiligi bo’yicha aniqlashda solishtirma qarshilik ρ ni namunaning to’la qarshiligi bo’yicha topishda tayoqcha (sterjen) korinishidagi namunani ko’ndalang kesimlariga metal kontakt olish usulidan foydalaniladi. [25.53.75]

Hozirgi zamon elektronikasi birinchi nomerli materiali kremniy bo‘lib qolmoqda. Kremniy poli va monokristali ananaviy usullar; zonali eritish va Chaxral usullarida olinmoqda. Integral mikrosxemalar yaratishda monokristall quyma diametri katta ahamiyatga ega bo‘lib, hozirga kunda Chaxral usulda olingan kremniy monokristall quyma diametri 150 – 200 mm, uzunligi esa 1000 mm ga etadi. Elektron texnikada chetroepitakonal strukturalarini olish mikroelektronikada va optoelektron qurilmalarda katta ahamiyatga ega bo‘lishi

ISSN 3030-3907

kutilmoqda. Hozirga kuda aniq bo‘ldiki, ko‘pqatlamli epitaksial strukturalar asosida murakkab elektron qurilmalar yaratish mumkin. Biroq bunday qurilmalarni yaratish uchun har bir qatlam strukturasini takomillashganiga, elektrofizik xossasiga va keskin p – n – o‘tishlarni olinishiga, epitaksial chetrogegara maydonlariga va boshqalarga katta talablar qo‘yadi. Bu erda shuni aytib o‘tish kerakki, o‘ta yupqa ko‘p qatlami epitanenel qatlamlarni yaratish yangi asboblar va ananaviy elektron qurilmalarning xarakteristikalarini keskin yaxshilash mumkin. Buning uchun juda yuqori sifatli materiallar yaratish va atom sathida ularni xossasini boshqarish usullarini ishlab chiqarish kerak.

1. Yarim o’tkazgich materialning solishtirma qarshiligi harorat oshishi bilan (0K dan) eksponensial qonun bilan kamayadi. Masalan, kremniyning harorati T=100°K dan 300°K ga oshaganda , uning solishtirma qarshiligi qiymati 10^{24} Om*sm dan $2*10^{5}$ Om*sm gacha, ya’ni 10^{18} karra kamayadi. Shu oraliqda eng yaxshi metall oltinni solishtirma qarshilagi bor yo’g’i 17% ortadi. Demak, yarim o’tkazgichlarni elekrt xossalarini harorat yordamida juda katta oraliqda boshqarish mumkin bo’ladi. Bu yarim o’tkazgichlarga xos juda noyob xossadir.

2. Yarim o’tkazgich materiallarning solishtima qarshiligi kirishma atomlarga o’ta sezgir bo’ladi. Misol uchun oltinga 30% mis yoki InGa moddasi qo’shilsa, uning solishtirma qarshiligi 3% gagina o’zgaradi xalos. Su holda xususiy 1kg Si ga 0,001 mg ya’ni Si dagi atomlar sonidan 10^{9} marta kam bo’lgan B, P yoki Sb ni qo’shadigan bo’lsak, uning solishtirma qarshiligi 10^{3} marta oshadi. Demak, xona haroratida Si ning solishtirma qarshiligi faqat krishma atomlar konsentratsiyasi $10^{11} \div 10^{19}$ sm^{-3} ga oshirish hisobiga uning solishtirma qarshiligi $\rho \approx 10^{5}$ Om*sm dan $\rho \approx 10^{-3}$ Om*sm ga o’zgartirish mumkin. Xulosa qilsak, yarim o’tkazgichlarga kirishma elementlari kritilganda ularning xususiyatlarining keskin o’zgarish ham ularning noyob xossaga ega ekanligidan dalolat brradi.

Yuqorida keltirganlarimizdan suni aytish joyizki, bu o’ta noyob xossalari bilan yarim o’tkazgichlar hozirga zamon elektronikasi, mikroelektronikasi va nanoelektronikasining asosi hisoblanadi. Yarim o’tkazgichlar fizikasi va yarim o’tkazgichli elektronika masalalari yoritilgan kitoiblar soni ko’p, lekin bu qo’llanmalarda yarim o’tkazgichlarning parametrlarini o’lchash va yarim o’tkazgich materiallarni tekshirish usullariga e’tibor kam qaratilgan. Oxirga chop etilayotgan yarim o’tkazgichlar , ularni parametrlarini o’rganishga oid qo’llanmalarda masalaning bu jixatiga e’tibor qaratila boshlangan. Bu esa shu soxada ilmiy ishlar qilayotgan yosh olimlarga bir qator engilliklar paydo bo’lishiga olib kelmoqda.[122.210]

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. A.Teshboyev, S.Zaynobiddinov, Sh. Ermatov. “Qattiq jismlar fizikasi”. Tashketn, “Moliya nashriyoti”, 2001 yil, 324 b.
2. Zaynobiddinov S, Teshaboev A. ”Yarim o’tkazgichlar fizikasi” Oliy o’quv yurtlari talabalari uchun qo’llanma. Tashkent, “O’qituvchi” nashriyoti, 1999 y, 224 b
3. Zaynobiddinov S, Akramov X. “Yarim o’tkazgichlar parametrlarini o’lchash usullari”, Oliy o’quv yurtlari talabalari uchun o’quv qo’llanma. Tashkent, “O’zbekistan” 2001 y, 320 b.
4. A.Teshboyev, S.Zaynobiddinov, E. Musaev. “Yarim o’tkazgichlar va yarim o’tkazgichli asboblar texnologiyasi”,O’quv qo’llanma, “O’AJBNT” Markazi 2005, 392 b
6. M.K.Boxodirxonov, N.F.Zikirillayev, X.M.Iliyev. ”Yarim o’tkazgichlar fizikasi”, Tashkent, 2016 y, 312 b
7. A.S.Xoliqov. “Yorug‘likni o‘rganamiz” Mashinasozlik ilmiy – texnika jurnali. №1(Maxsus son). http://www.andmiedu.uz , 1092-1097-betlar.
8. A.S.Xoliqov.Международные научный журнал. “POLIKRISTALL KREMNIY OLISH VA UNING ELEKTROFIZIK XOSSALARI”, №19(100), часть 1, 01.03.2024г, 352-359- betlar.
9. A.S.Xoliqov. “Polikristallarni Quyosh elektronikasida qo‘llanilishi”, 23-24-fevral, “Farg‘ona vodisida havfsiz harakatlanishni ta‘minlash: muammo va yechimlar” Xalqaro ilmiy –amaliy konferensiya, II-qism. 967-971-betlar.
10. S.Z.Zaynabidinov, X.Akramov. “Yarimo‘tkazgichlar parametrlarini aniqlash usullari”. Toshkent. <<O‘zbekiston>>, 2001y.
11. A.Teshboyev, S.Zaynobiddinov, E. Musayev, “Yarim o’tkazgichlar va yarim o’tkazgichli asboblar texnologiyasi”, O’quv qo’llanma, “O’AJBNT” markazi,
12. 2005 yil 392 – bet.
11. V.I.Fistul‘, “ Физика и химия твердого тела ”, Maskva, <<Metallurgiya>> 1995 y.
12. A.P.Yegorov, B.B.Pel‘ts. “ Современное состояние и проблеми получения кремния для фотоэлектрических преобразователей наземного рпименения ”
13. Электроника, 1983y, №7б ,17-bet.
14. S.Z.Zaynabidinov, R.Aliyev, B.Avchiboyev, X.Mansurov, “ Способ зготовления кремниевых платин для солнечных элементов ” Заявка на патент №20030030 от 15.01.2003.

ISSN 3030-3907

15. R.Aliyev, S.Z.Zaynabidinov, “ Применение поликристаллического кремния в полупроводниковой микроэлектронике и солнечной энергетике ” , Geliotexnika, 1998. №2, 75-81-betlar.

ISSN 3030-3907