

KREMNIYLI QUYOSH ELEMENTLARINING FOYDALI ISH KOEFFITSENTINI OSHIRISHNING YANGI FIZIK ASOSLARI

¹Isakov Bobir Olimjonovich

²Ismoilov Bayram Qanotbayevich

¹Toshkent davlat texnika universiteti 100095, O'zbekiston, Toshkent sh,

Universitet ko'chasi 2 (99) 823-64-22

²Qoraqalpoq davlat universiteti Nukus sh, Ch. Abdirov 1. e-mail: i.bairam@bk.ru

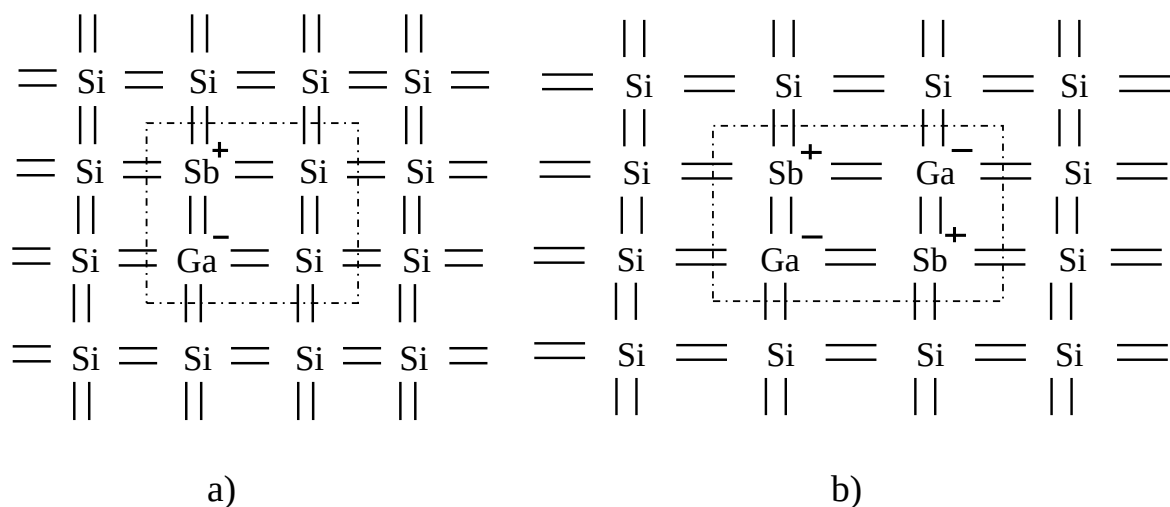
Hozirgi vaqtda dunyo miqyosida muqobil energiyadan foydalanish jadal suratlar bilan rivojlanmoqda. Xalqaro energetika agentligining ma'lumotlariga ko'ra, jahon energetika balansida muqobil energiya ulushi 19% ga yaqinlashgan, organik yoqilg'i (neft, gaz, ko'mir) 78% ni, yadro energiyasi esa 3% ni tashkil qiladi. Muqobil energiyaning 9.3% ananaviy tabiiy biomassa(o'tin va boshqalar)ga va qolgan 9.7% qismi yangi muqobil energiya turlariga kiradi (muqobil energiyadan issiqlik energiyasi olish 4.1%, suv yordamida energiya olish 3.7%, elektr energiya olish (suvsiz) 1.1% va bioyoqilg'i 0.8%).

Yer yuzida aholi sonini ortib borishi, tabiiy resurslarga bo'lgan ehtiyojni ortishiga sabab bo'lmoqda. Yer osti resurslarini yildan yilga kamayib borishi esa organik yoqilg'i (neft, gaz, ko'mir) narxlarini ortishiga sabab bo'lmoqda. Yadro energiyasidan foydalanish ham juda qimmat va xavfsizlikni talab qiladi. Shuning uchun ham muqobil energiyadan foydalanish dunyo miqyosida yildan-yilga rivojlanib bormoqda.

Ammo xozirgi mavjud quyosh elementlarining barcha avlodlarining foydali ish koeffisienti katta bo'lmaganligi (monokristal kremniy asosida yaratilgan quyosh elementlari), quyosh elementlari parametrlarining vaqt o'tishi bilan o'zgarishi(amorf va multikristal asosidagi quyosh elementlari), hamda foydali ish koeffisienti katta bo'lgan (50%) AIIIIV yarimo'tkazgichli materiallari asosida tayyorlanayotgan ko'p p-n o'tishli quyosh elementlarning tannarxining o'ta yuqoriligi va olish texnologiyasini murakkabligi. Va shuningdek CdTe lik quyosh elementlar va InCuSe, CuGaZnSe materiallar asosida yaratilgan quyosh elementlarini yaratish jarayonida atrof muhitga ekologik ta'siri, bunday quyosh elementlarning yer yuzida keng qo'llanilishini chegaralab qo'ymoqda. Bularga asosiy sabab quyosh elementlariga ishlatilayotgan yarim o'tkazgich materiallarini fundamental parametrlarining o'zgarmasligidir (Eg). Mavjud texnologiya bu muammoni yechish imkonini bermaydi. Shuning uchun bu ishda biz fotoenergetika uchun asosiy bo'lgan kremniy materialining taqiqlangan zonasini boshqarishning tubdan yangi va fizikaviy asoslangan texnologiyasini taklif qilmoqdamiz.

Taklif etilayotgan texnologiyaning asosi bu kremniy kristall panjarasida III va V guruh elementlarini o'z ichiga olgan yangi binar elementar yacheyka hosil qilishga qaratilgandir. Bunga sabab III va V guruh elementlari kremniy panjarasi tugunida joylashgan bo'lib ularning eruvchqanligi juda katta (10^{20} - 10^{21} boradi). Toshkent Davlat Texnika Universiteti "raqamli elektronika va mikroelektronika"

kafedrasida yaratilgan yangi texnologiya asosida III va V guruh elementlari ishtirokida kremniy kristal panjarasida binar elementar yacheykalar hosil qilindi (Si_2GaSb).

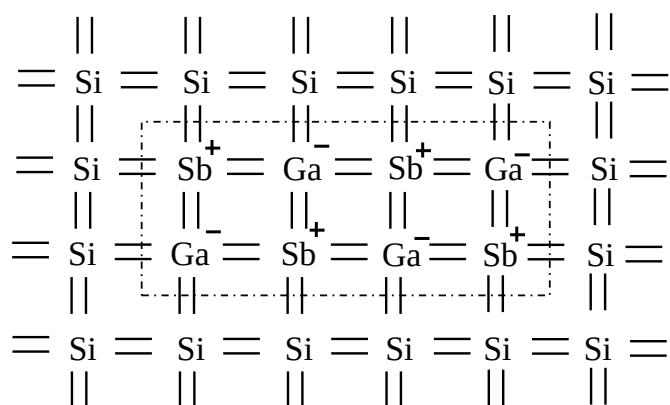


1 rasm.

a) kremniy panjarasida $\text{Si}_2\text{Ga}^-\text{Sb}^+$ turkumidagi binar klasterli elementar yacheykalarni shakllanishi.

b) kremniy panjarasida Ga^-Sb^+ turkumidagi binar klasterli elementar yacheykalarni shakllanishi.

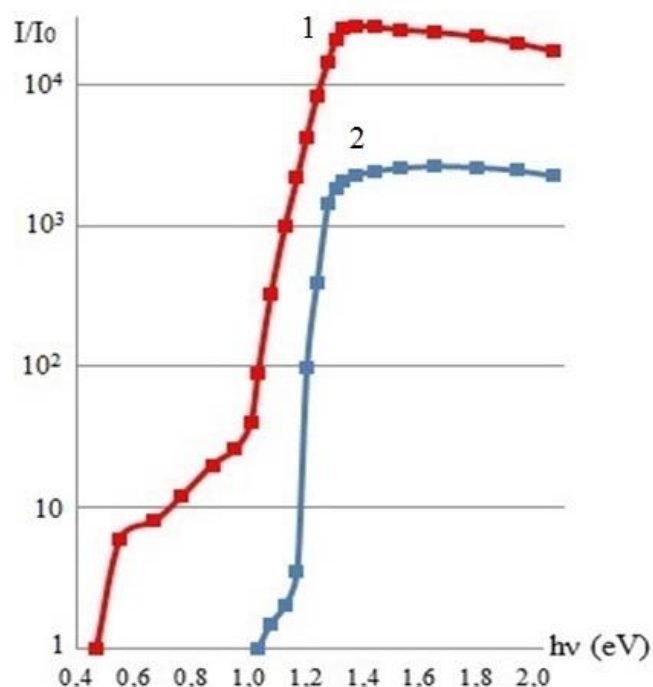
Bu binar panjaraning taqiqlangan zonasi kremniyni taqiqlangan zonasi kattaligidan tubdan farq qiladi. Diffuziya jarayonini boshqarish yo'li bilan bunday elementar yacheykalarning konsentrasiyasini va taqsimotni boshqarish imkoniyati paydo bo'ldi. Natijada kremniy kristal panjarasida yanada murakkabroq binar elementar yacheykalar va hatto GaSb lik nanokristallar hosil qilish mumkinligi ko'rsatildi.



2 rasm. Kremniy panjarasida shakllantirilgan nanokristal Ga^-Sb^+

Bu degan so'z binar elementar yacheykalarning har turli shakllari va nanokristallar hisobiga kremniy materialining taqiqlangan zonasini yetarli miqdorda boshqarish imkonini berdi.

Quyidagi rasmda shu metrial asosida yaratilgan fotoelementni asosiy kattaliklaridan I_{kz}ning spectral harakteristikasi ko'rsatilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, bunday fotoelementlarda, mavjud sanoat fotoelementlaridan farqli holda yetarli qiymatga ega bo'lgan qiymati 3.5 mikrondan boshlanib uning qiymati foton energiyasi ortishi bilan uzluksiz ortib boradi.



3-rasm. Fotoelementni I_{kz} spektral xarakteristikasi:

- 1- Tarkibida Si₂Ga⁻Sb⁺ turkumidagi binar klasterli elementar yacheykalari bor namuna;
- 2- Tarkibida elementar yacheyka yo'q namuna.

Bu degan so'z kremniy materiali asosida quyosh elementlarini yangi avlodini yaratish imkonini beradi.

Bu maqolani yozishda yaqindan yordam bergan akademik M.K.Baxodirxonov va katta o'qituvchi U. Sodiqovlarga minnatdorlik bildiraman.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. M. K. Bakhadyrkhanov, A. Sh. Mavlyanov, U. Kh. Sodikov, and M. K. Khakkulov/Silicon with Binary Elementary Cells as a Novel Class of Materials for Future Photoenergetics/Applied Solar Energy, 2015, Vol. 51, No. 4, pp. 258–261.
2. М.К.Бахадырханов, С.Б.Исамов, Х.М.Илиев, К.С.Аюпов.
З.М.Сапарниязова, С.А.Тачилин. “Электрофизические свойства кремния, легированного марганцем методом низкотемпературной диффузии. Неорганические материалы, 2011 г, т-47, №5, с 1-6.