

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА
ФАКУЛЬТЕТИ “ФИЗИКА”
КАФЕДРАСИ

КУРС ИШИ

Мавзу: Техник кремнийни қуёш нурида янги экологик
тоза методда эритиш

Гуруҳ : 9-12

Топширди: Хасанов Ш.

Қабул қилди: Рисбоев Т.

Гулистон 2015

РЕЖА:

1 Техник кремнийни Қуёш нурида янги экологик тоза методда эритиш.

2. Қуёш нурида техник кремнийни ажратиб олиш

3. Қуёш нури ёрдамида кремнийни олишнинг янги методи

Техник кремнийни Қуёш нурида янги экологик тоза методда эритиш.

Хозирги кунда дунёда поликристал кремнийга бўлган йиллик талаб тоза яримўтказгич 20-30 минг тоннани ташкил этади. Шунинг учун техник кремнийни олиш технологияси ва арзон тозалаш методлари материалшунослик ва яримўтказчар технологиясида долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

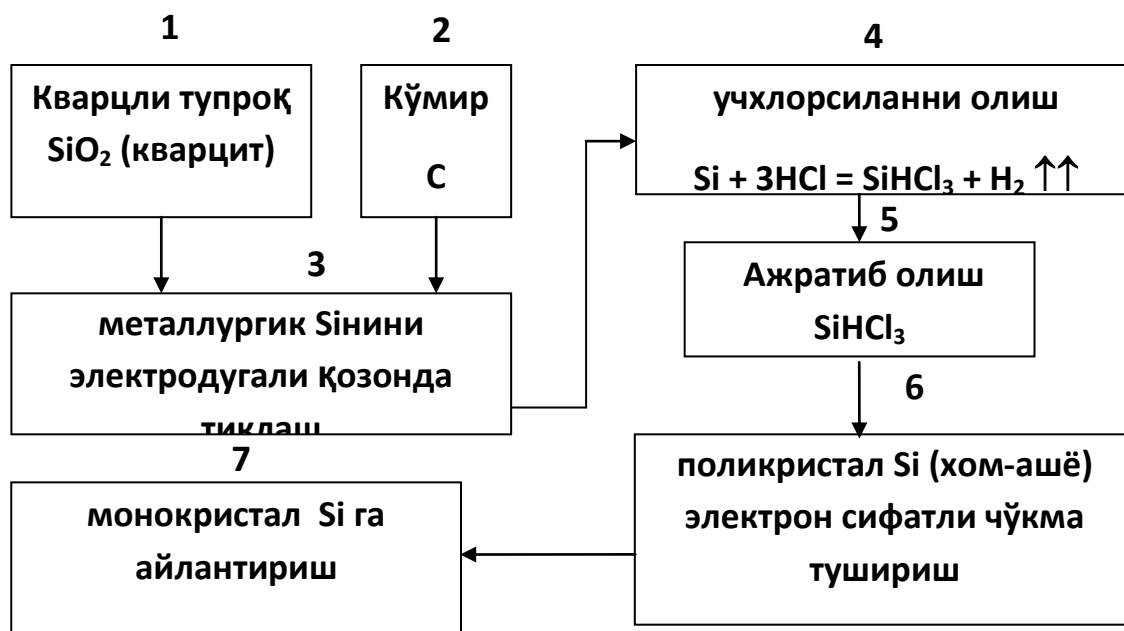
Кремнийни ишлаб чиқаришда умумий технологик цикл яримўтказгич тозалиги қуйидагича тақсимлаш мумкин: кварцит – металлургик кремний – поликристалл кремний – монокристалл – кремний пластинкалар. Поликристал кремний ишлаб чиқаришда энг технологик қийн, энергия талаб, экологик зарарли ва хавфли цикл ҳисобланади.

Металлургик кремнийнинг энг арзон усулда олиш методда ишлаб чиқан кўп изланишлари мавжуд. Лекин энг тежамкор технологик амалалр ҳар хил изланишлар уларнинг мақсаддаги тежамкорлик ва экологик қатори кўрсатмалар боғланиши унча коттаэмас. Энг кўп қўлланиладиган йўналишлардан бири бу металлургик тозалаш методи ҳисобланади.

Бу иш, металлургик кремнийни тозалаш Қуёш печида тозаланди ва ундан олинган поликристал кремний слитогги яроқлидир. Бу ишда химиявий зарар моддалар ишлатилмиди ва зарарли моддалар чиқмайди. Бу иш очик ҳавода амалга оширилади.

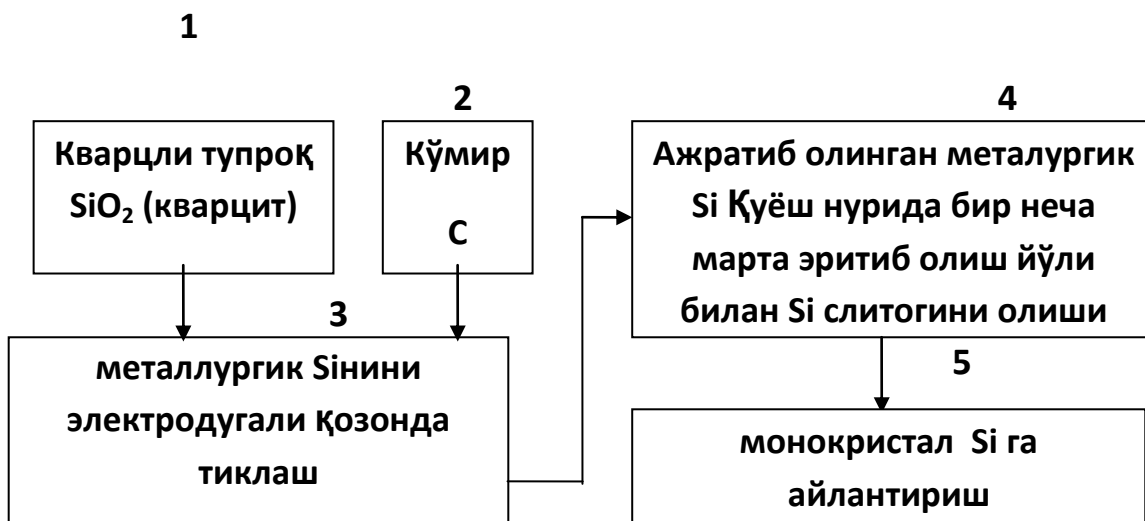
Қуёш нурида техник кремнийни ажратиб олиш

Кремнийни ажратиб олишнинг стандарт технологияси. 3-расмда кремнийни ажратиб олиш методнинг стандарт схемаси кўрсатилган.



3- расм. Кремнийни ажратиб олишнинг стандарт технологиясининг қисқартирилган схемаси

Қуёш нури ёрдамида кремнийни олишнинг янги методи. ЎзР ФА ФТИ Қуёш нури ёрдамида монокристал кремний олиш мумкинлиги кўрсатилган эди [1]. Кейнчали [2, 3] ишларда Қуёш нури ёрдамида поликристал кремнийни экологик тоза методда олиш ғояси илгари сурган. Бу усулда зарарли қисми булмиш 4-5 босқичи очик хавода Қуёш нури ёрдамида бир неча марта металургик кремний эритиб олишга алмаштирилди. 4- расмда кремнийни ажратиб олишнинг таклиф этилаётган методини стандарт технологиясининг қисқартирилган схемаси кўрсатилган.



4- расм. Қуёш нуридан фойдаланиб кремнийни ажратиб олишнинг

стандарт технологиясининг қисқартирилган схемаси

Таклиф этилаётган методнинг схематик умумий кўриниши 5-расмда кўрсатилган.

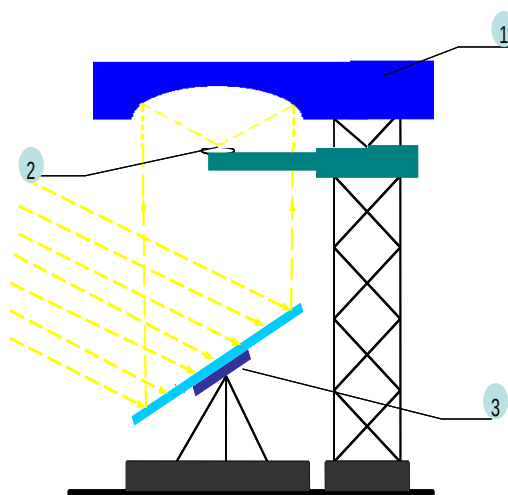


Рис.5. Концентратор ва гелиостатнинг установкасини умумий схемаси

1 - концентратор, 2 – технологик узел, 3 – гелиостат

Кремнийни бир неча марта эритиш методи билан олинadиган технологик узелни конструкцияси 6-расмда кўрсатилган.

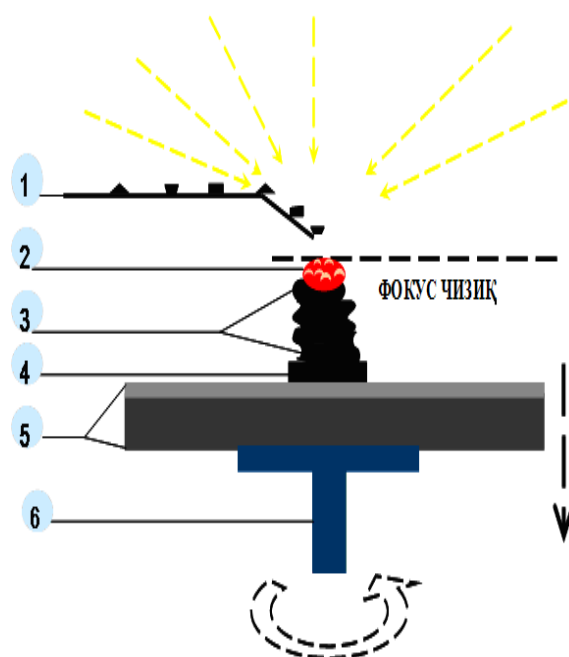


Рис.6. Технологик узлнинг схемаси.

1 –техник кремнийни ташувчи, 2 – эриган техник кремний, 3 – олинган кремний қотишмаси, 4 – монокристалл кремнийли таглик, 5 – столик техник блок столи, 6 – айлантирувчи механизм.

Сакиз карра эритиб олинган металургик кремний натижалари

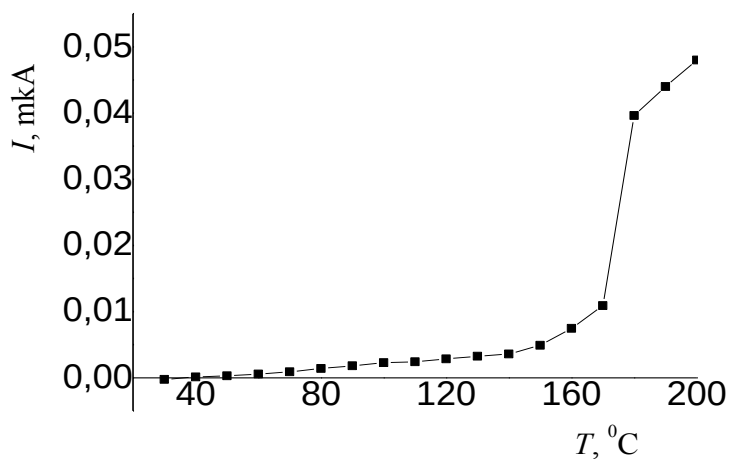
Сакиз карра Қуёш печида эритиб олинган металургик кремний КРЗ натижалари А.С. Саидов [4] ишида наширланган. Ретгено анализ натижалари кўсатадики кремнийда Si – 99,4 мас.%, критмалар: Fe - 0,31 мас.%, Al - 0,02 мас.%, Ca - 0,17 мас.%, P - 0,01 мас.%, C - 0,01 мас.%, Mn - 0,02 мас.%, Ti - 0,02 мас.%, B - 0,001 мас.%, Cu - 0,03 мас.% ва Cr - 0,009 мас.% яъне, критмаларнинг массавий кўрсаткичлари 4 дан 1% га камаяди ва кремний маркаси КРЗ 99.4% га тозаланган. Натижалар кўрсатадики ток ва кучланишнинг тепературага боғлиқлиги, ом занжирида қоронғу жойда (хеч қандай ташқи ёруғлик ва электр майдон тасирсиз) шуни кўрсатадики 25°С дан уларда ток ва кучланиш хосил булади яъне уларнинг генераторига

айланади, ток ($3 \cdot 10^{-2} \text{ mA}$ $T=165^\circ\text{C}$ да) ва кучланиш ($3,5 \cdot 10^{-1} \text{ mV}$ $T=200^\circ\text{C}$ да), у температуранинг ошиши билан ошади ток ва кучланишлар ҳам ошади.

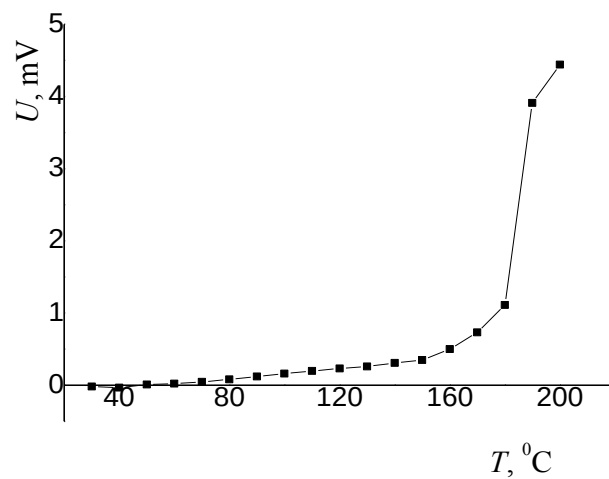
Қуёш нурида янги экологик тоза методда саккиз карра эритиб олинган техник кремнийнинг физик хусусиятлари

Қуёш нурида саккиз карра эритиб олинган техник кремнийни физик хусусиятлари

Олинган тажриба натижалари бу структура учун температура қаршилик ва ток билан боғланиши 6 а ва 6 б расмда кўрсатилган.

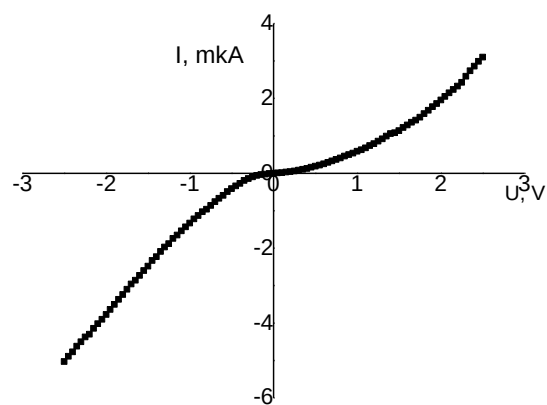


а)

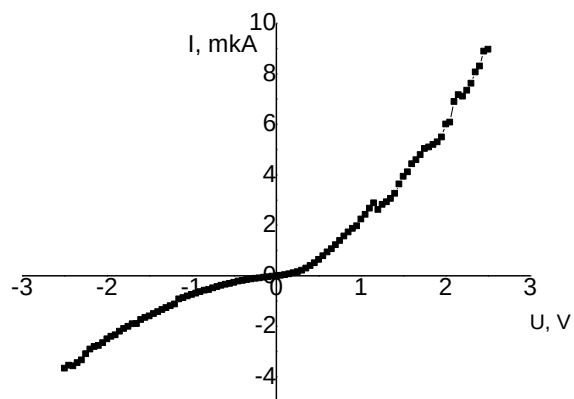


b)

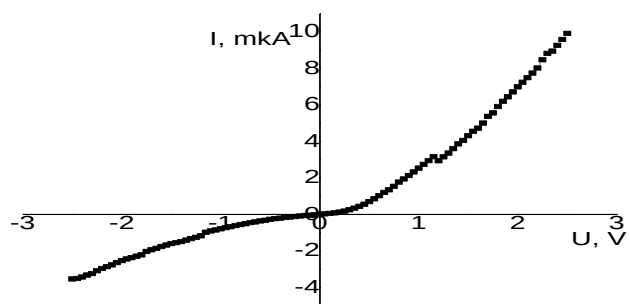
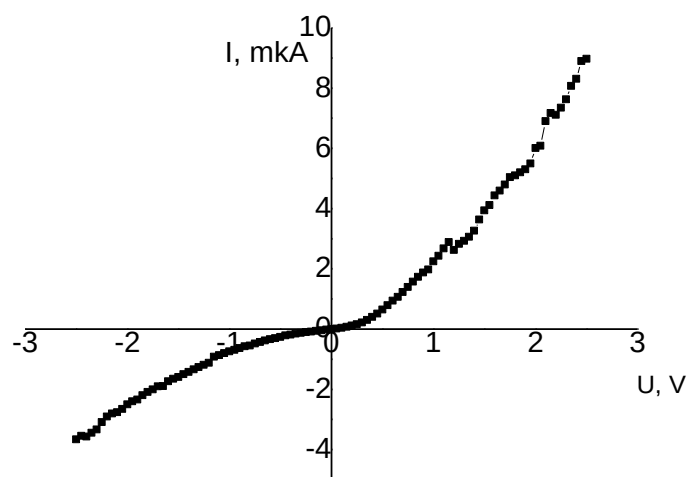
6 расм. Қуёш пetchида саккиз карра эритиб олинган техник кремнийдан ясалган n-Si – структурали омик контакда температура қаршилиқ (a) ва ток (b) билан боғланишии.



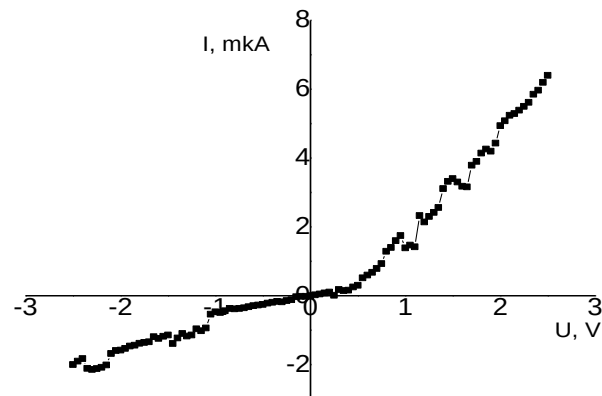
a)



b)

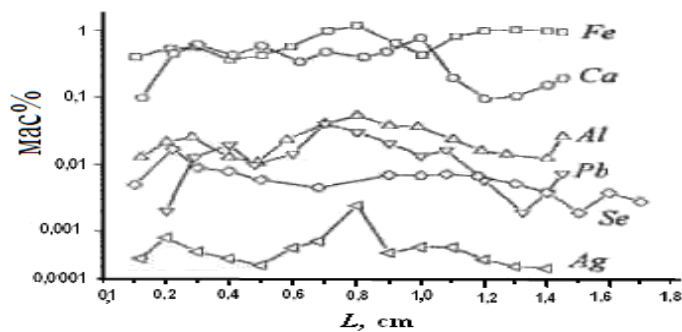


c)



d)

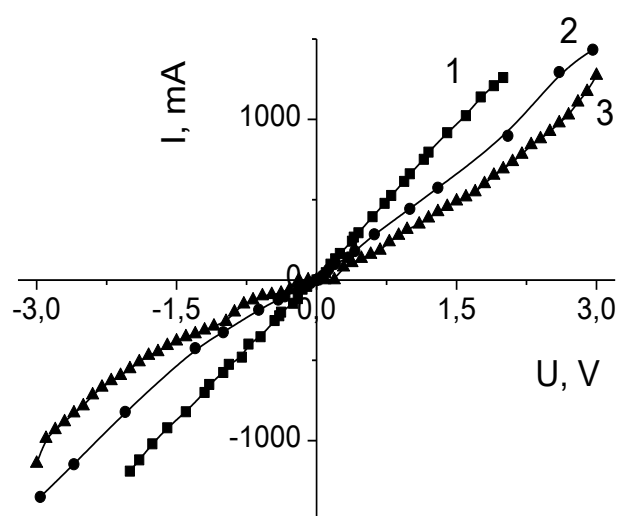
7 расм. Қуёш пetchида саккиз карра эритиб олинган техник кремнийдан ясалган p-Si – структурали омик контакда олнган вольт-ампер характеристикаси: 30⁰C (a), 50⁰C(b), 100⁰C(c), 150⁰C (d).



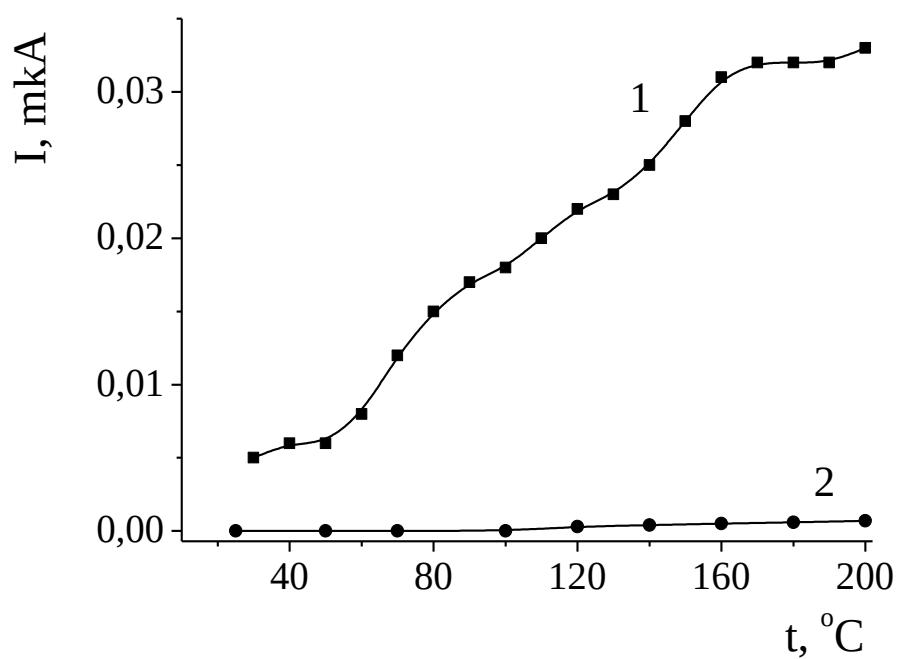
Олинган тадқиқотлар кўрсатадики критмаларнинг нисхадаги тақсимооти текис эмас балки қандаедир нотекс, яъне у ёки бу даражадаги такрорланиш жараёнидир. Бунда кўрсатиляптики бу ғайритабий хусусият физик фараёнга боғлиқдир.

Қуёш нурида саккиз карра эритиб олинган техник кремнийни физик хусусиятлари

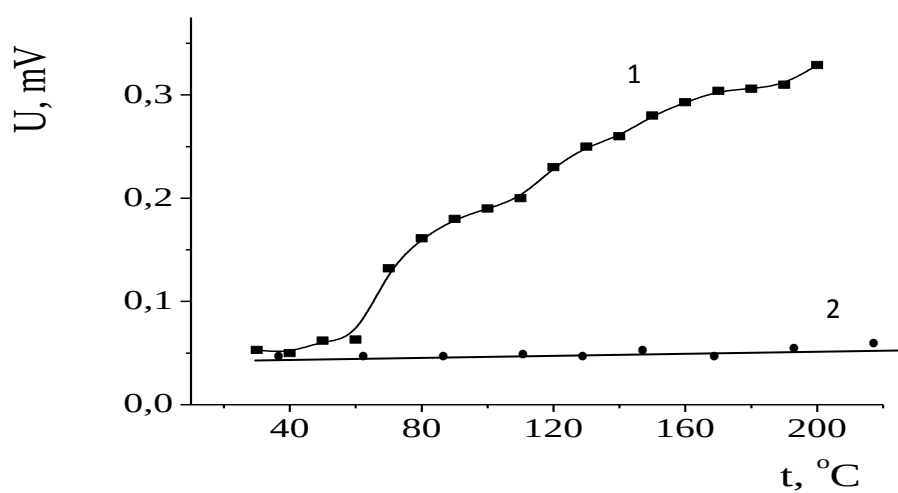
11 расм. n-Si- структурлар омик контакт билан олинган тажриба схема:
1 – поликремний, техник кремнийни Қуёш печида сакиз карра олинган эритма; 2 – омик контакт; 3 – иситкич.



12 расм. Техник кремнийни Қуёш пачида сакиз карра эритиб олинган ҳар хил температурада омик контактли n-Si- структуранинг вольт-ампер характеристикси: 1 - 25°C; 2 - 100°C; 3 - 200°C.



a)

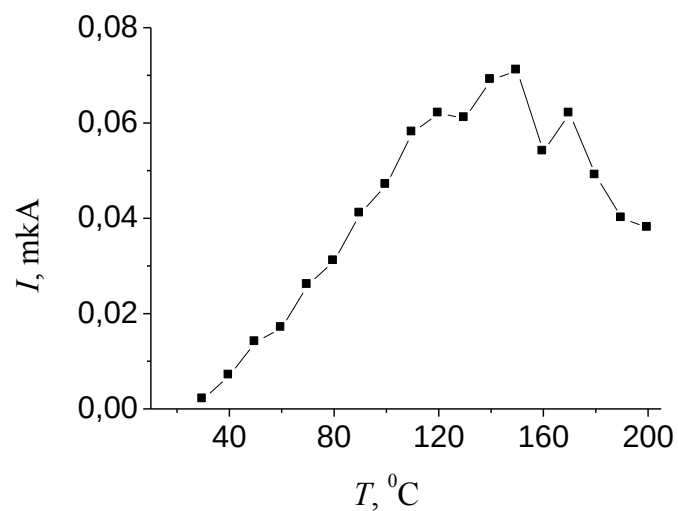


b)

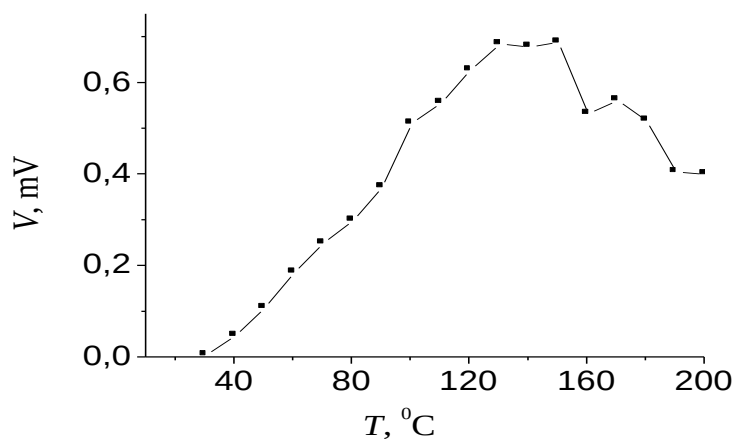
13 расм. Температуранинг токга (а) ва кучланишга (б) боғлиқлиги, омик контактни n-Si- структурага таъсири техник кремнийни сакиз карра эритиб олингани (1 чизма) ва стандарт n-поликремнийнинг (2 чизик) температуравий боғланиш тажриба натижаслари.

Қуёш нурида саккиз карра эритиб олинган техник кремнийдаги иссиклик-вольтаик эффекти ЭЮК пайдо булиш механизми

Олинган тажриба натижалари бу структура учун температура қаршилиқ ва ток билан боғланиши 15 а ва б расмда кўрсатилган.



а)



b)

Хулосалар

Шундай қилиб, беш карра эритиб олинган техник кремнийни маркси КРЗ очик ҳаводаа Қуёш печида у 99, 1 ат. % ажратилган – хлорсиз, экологик тоза усулда Қуёш печид ажратиш самаралидир. Бу олинган юқори даражали тоза яримўтказгич бир қатор хусусиятларга эга – оддий омик контакда нусхада температуранинг кичик ўзгаришларида ҳам ток ва кучланишнинг хосил бўлиши. Ушбу ток ва кучланишнинг синергетик бўладилар ўзинг табиатига кўра, яъни натижасига туғиладилар жараёнларнинг ривожланишлари ўзини-ўзи бошқариш (ўз-ўзини бошқариш) жараёнларидир.