ISNN 3030-3907

2026/2
VOLUME 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/2 VOLUME 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

FOTOELEKTRIK MODULLARNI ISHLAB CHIQARISHNI MAVJUD VA ISTIQBOLLI TEXNOLOGIYALARINI TADQIQ QILISH

Maxammadiyev Farrux Mirazimovich

O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Energetika muammolari instituti "Elektrotexnologiyalar va energetik uskunalarni ekspluatatsiya qilish" ilmiy laboratoriyasi mudiri, PhD, katta ilmiy xodim.

Baratov Laziz Suyun o‘g‘li

Jizzax Politexnika instituti “Energetika va elektr texnalogiyasi” kafedrasi assistenti. “Energetika muammolari instituti” mustaqil izlanuvchisi.

E-mail: lblazizbek94@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada quyosh energiyasidan quyosh fotoelektr o‘zgartgichlar yordamidan foydalanib elektr energiya olish, qolaversa elektronika elementlarining hususiyatlari keltirib o‘tilgan. Quyosh energiyani fotoelektr o‘zgartirgichlar sohasidagi nazariy tadqiqot va amaliy ishlanmalar fotoelektr o‘zgartirgichlarda nurlanish energiyani o‘zgartirishda yuqori FIK bilan amalga oshirish mumkimligini tasdiqlanadi va bu maqsadga erishish uchun asosiy yo‘nalishlar belgilanadi.

Kalit so‘zlar: Fotoelektrik modul, quyosh elementi, kremniy texnologiyasi, PERC, HJT, perovskit, tandem struktura, energiya samaradorligi.

Аннотация. В данной статье описывается использование солнечных фотоэлектрических преобразователей для выработки электроэнергии, а также характеристики электронных элементов. Теоретические исследования и практические разработки в области солнечных фотоэлектрических преобразователей подтверждают возможность реализации высокой эффективности преобразования лучистой энергии в фотоэлектрических преобразователях, и определены основные направления достижения этой цели.

Ключевые слова: Фотоэлектрический модуль, солнечная батарея, кремниевая технология, PERC, HJT, перовскит, тандемная структура, энергоэффективность.

Abstract. This article describes the use of solar photovoltaic converters to generate electricity, as well as the characteristics of electronic elements. Theoretical research and practical developments in the field of solar photovoltaic converters confirm the possibility of implementing high efficiency in the conversion of radiant energy in photovoltaic converters, and the main directions for achieving this goal are determined.

Keywords: photovoltaic module, solar cell, crystalline silicon, thin-film, perovskite, tandem cell, efficiency.

KIRISH.

Dunyoda qayta tiklanuvchi energiya manbalariga bo‘lgan talabning ortishi fotoelektrik modullar ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirishni taqozo etmoqda. Quyosh energiyasi ekologik toza va cheksiz manba sifatida energetika tizimida muhim o‘rin tutadi. So‘nggi yillarda ishlab chiqarish hajmining ortishi va texnologik innovatsiyalar natijasida quyosh panellarining tannarxi sezilarli darajada kamaydi.

Fotoelektrik modullarni ishlab chiqarishda asosiy maqsad – foydali ish koeffitsientini (FIK) oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va uzoq muddatli ekspluatatsiya barqarorligini ta’minlashdir. Global energetika tizimida dekarbonizatsiya jarayonlari jadallashib borayotgan sharoitda quyosh energetikasi strategik ahamiyat kasb etmoqda. Fotoelektrik modullar ishlab chiqarish texnologiyalarining rivojlanishi elektr energiyasining tannarxini pasaytirish va samaradorlikni oshirishga xizmat qilmoqda. So‘nggi o‘n yillikda kremniy asosidagi modullar bozorning asosiy qismini egallagan bo‘lsada, yangi avlod materiallari yuqori samaradorlik ko‘rsatkichlariga erishmoqda.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Ilmiy adabiyotlarda fotoelektrik elementlarning nazariy samaradorlik chegarasi Shockley–Queisser limiti bilan belgilanadi. So‘nggi tadqiqotlarda passivatsiya texnologiyalari va ko‘p qatlamli strukturalar yordamida ushbu chegaraga yaqinlashish kuzatilmoqda. Fraunhofer ISE va IEA hisobotlarida kristalli kremniy texnologiyasi yetakchilik qilayotgani qayd etilgan.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Monokristalli kremniy texnologiyasi yuqori kristall tozaligi tufayli 24 % gacha sanoat samaradorligini ta’minlaydi. Polikristalli texnologiya iqtisodiy jihatdan maqbul bo‘lsada, donador tuzilma sabab rekombinatsiya yo‘qotishlari yuqoriroq. Yupqa qatlamli CdTe va CIGS texnologiyalari kam material sarfi bilan ajralib turadi, biroq ba’zi komponentlarning toksikligi ekologik xavflarni keltirib chiqaradi.

PERC, TOPCon va HJT texnologiyalari yuzaki va orqa passivatsiyani takomillashtirish orqali zaryad tashuvchilar yo‘qotilishini kamaytiradi. HJT strukturalarida amorf va kristalli kremniy qatlamlarining kombinatsiyasi yuqori ochiq zanjir kuchlanishini ta’minlaydi.

Fotoelektr o‘zgartirgichlar (FEO‘) uchun o‘ziga xos taxminan 300-350 K muvozanat va quyosh T≈6000 K temperaturalarda ularning nazariy FIKning chegarasi 90% bo‘ladi. Bu esa, energiyaning qaytmas yo‘qotishlarni kamaytirishga yo‘naltirilgan o‘zgartirgichlarning tuzilma va ko‘rsatkichlarni maqbullashtirish oqibatda amalda haqiqiy FIKni 50% gacha va undan ortiqcha ko‘tarish mumkinligini kursatadi (laboratoriyalarda hozir FIK 40% gacha erishgan) [1-3].

ISSN 3030-3907

FEO‘larning birjinsli bo‘lmagan yarimo‘tkazgichli tuzilmalarga quyosh nurlanish ta’sir etganda, hosil bo‘ladigan energiyaning o‘zgartirishi fotoelektr effektiga asoslangan [4].

λ uzunlikdagi to‘lqinlar nurlanishda fotonlar energiyasi (eV) quyidagi munosabatdan aniqlanadi:

$$h\nu = h\frac{c}{\lambda} = \frac{1{,}24}{\lambda};$$

bu yerda h = 6,626×10-34 J×s – Plank doimiysi; c = 2,997925×108 m/s – yorug‘lik tezligi; λ – to‘lqin uzunligi, mkm.

Elektronvolt – potensiallar farqi 1 V bo‘lgan ikkita nuqtalar orasida elektronni ko‘chirish uchun zarur bo‘lgan energiyadir [5].

1 eV=1,6×10-19 J.

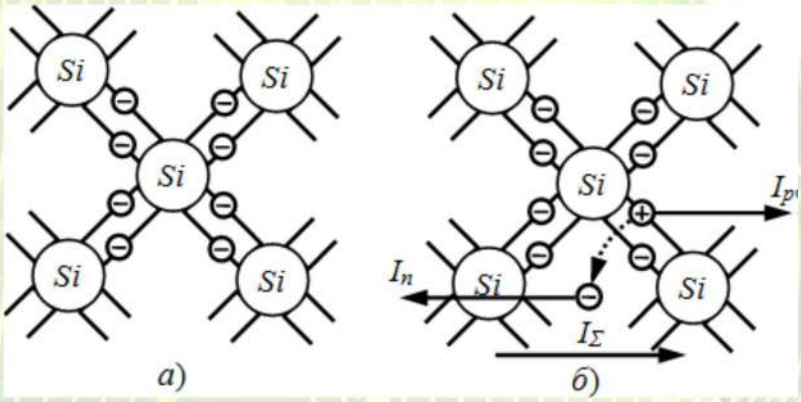
λg chegara to‘lqin uzunligidan boshlab quyosh fotoelementning materialda fotonlar yutiladi:

λg = 1,24 / ΔYE;

Bundan ortiqroq uzun to‘lqinli nurlanishlar yarimo‘tkazgichlarda yutilmaydi, demak, fotoelektr o‘zgartirish nuqtai nazardan foydasiz bo‘ladi .

Quyosh nurlanish energiyani elektr energiyaga o‘zgartirish uchun yarimo‘tkazgichli qurilmalar quyosh fotoelementlar (QFE) deb nomlanadi.

Yarim o‘tkazgichli materiallardan germaniy Ge va kremniy Si eng muhim hisoblanadi. Kremniy D. I. Mendeleyev Davriy tizimida IV guruhdagi elementlarga kiradi, uning valentligi 4 ga teng. Kremniy atomlar tashqi elektron qobiqda 4 ta elektronlarga ega .



1-rasm: Toza kremniyning kristallik panjara

Energiya (issiqlik yoki yorug‘lik) keltirilganda panjarada atomlararo bog‘lanishlar elektronlarni yo‘qotadi, bunda musbat zaryadlar hosil bo‘ladi.

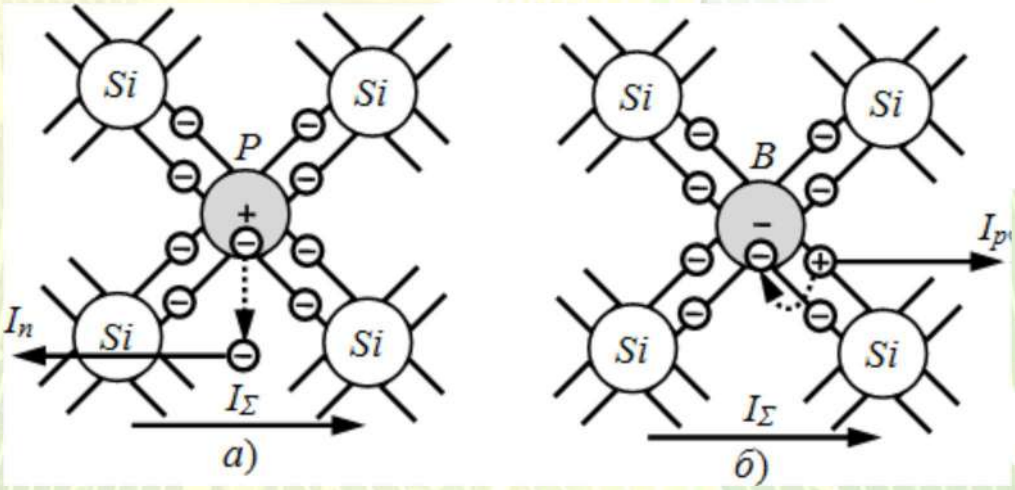
Panjaradagi elektron bo‘lmagan joyga “teshik” deb ataladi. “Teshik” – bu elektronni yo‘qotgan atom, bu esa elektronlarning teshikdan teshikka o‘tish bilan teshiklarning “harakati” vujudga keladi (“teshiklar” o‘zi esa harakatlanmaydi.

ISSN 3030-3907

Agarda yarimo‘tkazgichga tashqi elektr maydoni ta’sir etmasa, teshik va erkin elektronlar tartibsiz harakatlanadi. Agarda yarimo‘tkazgichni elektr maydonga joylashtirsa, teshik va elektronlarning harakati tartibli yo‘nalgan bo‘ladi. Teshiklarning bir atomdan boshqa atomga o‘tish harakatning yo‘nalishi yarimo‘tkazgich orqali tokning o‘tish yo‘nalishiga mos keladi. Teshiklar harakati bilan hosil bo‘lgan o‘tkazuvchaligiga teshikli yoki r-turdagi o‘tkazuvchanlik (lotin. positive-musbat) deb ataladi.

Elektronlar harakati bilan hosil bo‘lgan o‘tkazuvchaligiga esa elektron yoki p-turdagi o‘tkazuvchanlik (lotin. negativt-manfiy) deb ataladi. Shunday qilib, yarimo‘tkazgichning o‘tkazuvchanligi elektronlarning o‘tkazuvchanlik sohasidagi hamda elektronlarning valentlik sohasidagi harakati bilan belgilanadi. Lekin valentlik sohasida elektronlar emas balki teshiklar harakatlanadi deb qabul qilingan. Valentlik bog‘lanishlar bo‘zilishi oqibatda hosil bo‘ladigan yarimo‘tkazgichning o‘tkazuvchanligiga xususiy o‘tkazuvchanlik deb ataladi .

To‘rt atomli Si kremniyni besh valentli R fosfor bilan legirlanganda aralashmaning atom joyning o‘rniga ortiqcha elektron vujudga keladi (2 a - rasm).



2-rasm. Legirlangan kremniyning kristallik panjarasi:
a – fosfor bilan; b – bor bilan

Erkin elektronlarni vujudga keltiruvchi aralashmalarga donorli (lotin. donore-hadya qilmoq) deb ataladi. Bu holda kremniy elektron o‘tkazuvchanli yarimo‘tkazgich yoki p-turidagi yarimo‘tkazgich deb nomlanadi. p-turidagi yarim o‘tkazgichda o‘tkazuvchanlik faqat elektronlar bilan hosil qilinadi [6].

To‘rt atomli Si kremniyni uch valentli V bor bilan legirlanganda aralashmaning atom joyning o‘rniga ortiqcha teshik vujudga keladi (2 b- rasm). Erkin elektronlarni kamaytiruvchi aralashmalarga akseptorli (lotin. acceptor-qabul qilmoq) deb ataladi. Bu holda kremniy teshik o‘tkazuvchanli yarimo‘tkazgich yoki r-turidagi yarimo‘tkazgich deb nomlanadi. r-turidagi yarimo‘tkazgichda o‘tkazuvchanlik faqat teshiklar bilan hosil qilinadi .

ISSN 3030-3907

MUHOKAMA VA NATIJALAR: Fotoelektrik elementlar yarimo‘tkazgich materiallar asosida ishlab chiqariladi. Ularning ishlash prinsipi fotoeffekt hodisasiga asoslanadi. Quyosh nuri yarimo‘tkazgich yuzasiga tushganda elektron–teshik juftlari hosil bo‘ladi va p-n o‘tish orqali elektr toki yuzaga keladi.

Asosiy tarkibiy qismlar:

- Quyosh elementi (solar cell)
- Himoya shishasi
- EVA (etilen-vinil-atsetat) qatlam
- Orqa himoya plyonkasi
- Alyuminiy ramka

Monokristalli panellar Czochralski usuli orqali o‘stirilgan kremniy kristallaridan tayyorlanadi.

Afzalliklari:

- Yuqori samaradorlik (20–24 %)
- Uzoq xizmat muddati (25–30 yil)
- Kichik maydonda yuqori quvvat

Kamchiliklari:

- Ishlab chiqarish tannarxining nisbatan yuqoriligi
- Kristall yetishtirish jarayonining murakkabligi

Polikristalli panellar eritilgan kremniyni qoliplarga quyish orqali olinadi.

Afzalliklari:

- Nisbatan arzon ishlab chiqarish
- Texnologik jarayon soddaroq

Kamchiliklari:

- Samaradorligi pastroq (16–19 %)
- Kattaroq maydon talab etadi

Yupqa qatlamli (Thin-Film) texnologiyalar Bu turdagi modullar kadmiy tellurid (CdTe), amorf kremniy (a-Si) yoki CIGS (Cu(In,Ga)Se2) asosida ishlab chiqariladi.

Afzalliklari:

- Moslashuvchanlik
- Kam material sarfi
- Past haroratda samaradorlikning barqarorligi

Kamchiliklari:

- Nisbatan past FIK (10–18 %)
- Ayrim materiallarning toksikligi

Fotoelektrik modullar ishlab chiqarish bosqichlari

1. Kremniyni tozalash (99,9999 % gacha)

ISSN 3030-3907

2. Ingot (quyma) tayyorlash
3. Plastinalarga (wafer) kesish
4. Doping jarayoni (p-n o‘tish hosil qilish)
5. Metall kontaktlar hosil qilish
6. Laminatsiya va yig‘ish
7. Sinov va sertifikatsiya

Ishlab chiqarishda avtomatlashtirish va robotlashtirish darajasi samaradorlikni sezilarli oshirmoqda.

PERC texnologiyasi (Passivated Emitter and Rear Cell) Orqa yuzani passivatsiyalash orqali yorug‘likni qayta aks ettirib samaradorlikni 1–2 % ga oshiradi.

HJT (Heterojunction) texnologiyasi Kristalli va amorf kremniy qatlamlari kombinatsiyasiga asoslanadi.

- Samaradorlik: 24–26 %
- Past degradatsiya

Zamonaviy texnologiyalar ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish bilan birga energiya qaytish davrini (Energy Payback Time) 1–3 yilgacha qisqartirdi.

Ekologik jihatdan:

- CO_2 chiqindilarini kamaytiradi
- Qayta ishlash (recycling) texnologiyalari rivojlanmoqda
- Kadmiy va qo‘rg‘oshin asosli modullar uchun utilizatsiya muhim masala

Perovskit asosidagi quyosh elementlari yuqori yorug‘lik yutilish koeffitsienti va arzon ishlab chiqarish imkoniyati bilan ajralib turadi. Laboratoriya sharoitida 30 % ga yaqin samaradorlikka erishilgan. Tandem (kremniy + perovskit) strukturalar esa spektrning turli qismlarini samarali o‘zlashtirish orqali Shockley–Queisser limitidan yuqori natijalarga erishish imkonini bermoqda**.**

XULOSA VA TAKLIFLAR: Fotoelektrik modullar uchun energiya qaytish muddati o‘rtacha 1–3 yilni tashkil etadi. CO2 emissiyasini kamaytirish ko‘rsatkichi an’anaviy issiqlik elektr stansiyalariga nisbatan sezilarli darajada past. Qayta ishlash (recycling) texnologiyalarini rivojlantirish barqaror energetika tizimini shakllantirishda muhim omil hisoblanadi.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, kristalli kremniy texnologiyasi yaqin yillarda yetakchilikni saqlab qoladi. Biroq perovskit va tandem elementlar yuqori samaradorlik ko‘rsatkichlari bilan istiqbolda sanoat miqyosida keng qo‘llanilishi kutilmoqda. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va ekologik xavfsizlikni ta’minlash asosiy ustuvor yo‘nalish bo‘lib qoladi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shockley W., Queisser H.J. Detailed Balance Limit of Efficiency of p-n Junction Solar Cells.
2. Green M.A. Solar Cells: Operating Principles, Technology and System Applications.
3. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE. Photovoltaics Report.
4. International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook.
5. Yoshikawa K. et al. Silicon heterojunction solar cell technology development.
6. Qurbanov A., Baratov L Jalilov O. Quyosh energiyasidan foydalanishda quyosh fotoelektr o‘zgartgichlarining axamiyati //Interpretation and researches. – 2023. – T. 1. – №. 6.
7. Baratov L., Majidov X. Elektromagnit o‘zgartgich parametrlari //Talqin va tadqiqotlar. – 2023. – T. 1. – №. 21.

ISSN 3030-3907