

**O'ZBEKISTONDA QUYOSH PANELLARI: YASHIL ENERGETIKAGA O'TISH
ISTIQBOLLARI**

M.A. Zarifboyeva
D.O. Xudoyberganov
O.B. Xajibayev
V.M. Yakubov
M.X. Tozaboyeva

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti Fizika fakultetining 4-kurs talabalari.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15550831>

Annotatsiya. Mazkur maqolada O'zbekistonda quyosh panellaridan foydalanish holati, davlat siyosati, moliyaviy qo'llab-quvvatlash choralari va yashil energetikaga o'tish istiqbollari yoritilgan. Quyosh energiyasining ekologik va iqtisodiy afzalliklari tahlil qilinib, mavjud muammolar hamda ularni bartaraf etish yo'llari muhokama qilingan.

Kalit so'zlar: quyosh panellari, yashil energetika, qayta tiklanuvchi energiya, subsidiya, davlat siyosati, ekologik xavfsizlik, energiya siyosati, O'zbekistonda energetika.

I. Kirish

Insoniyat hayoti davomida tabiat tomonidan minglab yillar davomida to'plangan energiyadan foydalanib kelmoqda. Bunda ushbu energiyadan foydalanish usullari undan maksimal darajada samaradorlik olish maqsadida takomillashib kelmoqda. Energiya insoniyat hayotida muhim rol o'ynaydi. Inson faoliyatining barcha turlari energiya sarfi bilan chambarchas bog'liqdir.

Masalan, inson o'zining evolutsion rivojlanishining boshida faqat o'z tanasi mushaklarining energiyasidan foydalangan. Keyinchalik esa olov energiyasini olishni va undan foydalanishni o'rgandi. Insoniyat jamiyati evolutsion rivojlanishining navbatdagi bosqichi shamol va suv energiyasidan foydalanishga olib keldi va natijada suv va shamol tegirmonlari, suv charxpalaklari, yelkanli kemalar paydo bo'ldi. XVIII asrda o'tin yoki ko'mirni yoqish natijasida hosil bo'lgan issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi bug' mashinasi ixtiro qilindi.

Elektromotor, undan keyin esa elektr generator ixtiro qilinishlari elektr asri boshlanishiga olib keldi. XX asr insoniyat tomonidan energiya ishlab chiqarish va undan foydalanish usullarini o'zlashtirish bo'yicha haqiqiy inqilobni amalga oshirish asri bo'ldi. Ya'ni: juda yuqori quvvatli issiqlik, gidravlik va atom elektr stansiyalar, yuqori kuchlanishga ega bo'lgan elektr energiyasini uzatuvchi liniyalar qurildi. Elektr energiyani ishlab chiqarish, bir turdan boshqa turga o'zgartirish va uzatishning yangi turlari ishlab chiqildi. Shunday qilib bizni o'rab turgan dunyo turli ko'rinishdagi tuganmas energiya manbalariga egadir [1].

Bugungi kunda energiyaga bo'lgan global talabning ortib borishi, iqlim o'zgarishi va ekologik muammolar insoniyatni muqobil, barqaror energiya manbalarini izlashga undamoqda.

An'anaviy yoqilg'i resurslari – neft, gaz va ko'mir zaxiralari tobora kamayib borayotgan bir paytda, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, xususan quyosh energiyasi, dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Quyosh energiyasi ekologik toza, cheksiz va iqtisodiy jihatdan foydali manba hisoblanadi.

O'zbekiston hududi quyosh energiyasidan foydalanish uchun tabiiy jihatdan juda qulay hisoblanadi. Respublikamizda yiliga o'rtacha 2700–3000 soat quyoshli kunlar qayd etiladi, bu esa Yevropa mamlakatlari bilan solishtirganda ancha yuqori ko'rsatkichdir. Quyosh energiyasidan foydalanishni kengaytirish O'zbekiston energetika strategiyasining ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylangan. 2030-yilgacha mamlakatda quyosh va shamol elektr stansiyalari orqali ishlab chiqariladigan elektr energiyasining ulushini 25 % ga yetkazish rejalashtirilgan.

So'nggi yillarda quyosh panellari texnologiyasi yurtimizda jadal rivojlanmoqda. Davlat tomonidan bu sohani rivojlantirish uchun keng ko'lamli dasturlar ishlab chiqilgan. "Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi"da ham yashil energiya tarmoqlarini kengaytirish, xususan quyosh panellari ishlab chiqarish va ulardan foydalanish ko'lami oshirilishi belgilangan.

Shuningdek, BMT Taraqqiyot Dasturi va boshqa xalqaro tashkilotlar tomonidan O'zbekistonda yashil energetika va energiya samaradorligini rivojlantirishga doir qator tashabbuslar qo'llab-quvvatlanmoqda.

Bularning barchasi mamlakatimizning barqaror va toza energiya tizimiga o'tish yo'lidagi ishonchli qadami bo'lib xizmat qiladi. Ushbu maqolada aynan O'zbekistonda quyosh panellari texnologiyasining hozirgi holati, davlat siyosati, istiqbollari va muammolari tahlil qilinadi[2].

II. Quyosh panellari taraqqiyoti: tarixiy bosqichlar va muhim yutuqlar.

Ma'lumotlarga qaraganda, quyosh batareyalari, ya'ni yorug'likni elektrga aylantirish dastlab fransuz fizigi Aleksandr Edmond Bekerel tomonidan 1842-yilda kashf etilgan. 1883-yilda amerikalik ixtirochi Charlz Fritts oftob nurini elektrga aylantirish uchun kimyoviy unsur — selendan foydalanishni taklif qildi. Selen asos bo'lgan qurilmaning usti o'ta yupqa oltin bilan qoplandi. 1984-yilda dunyoda dastlabki quyosh batareyasi Nyu-Yorkdagi binolardan birining tomiga o'rnatildi.

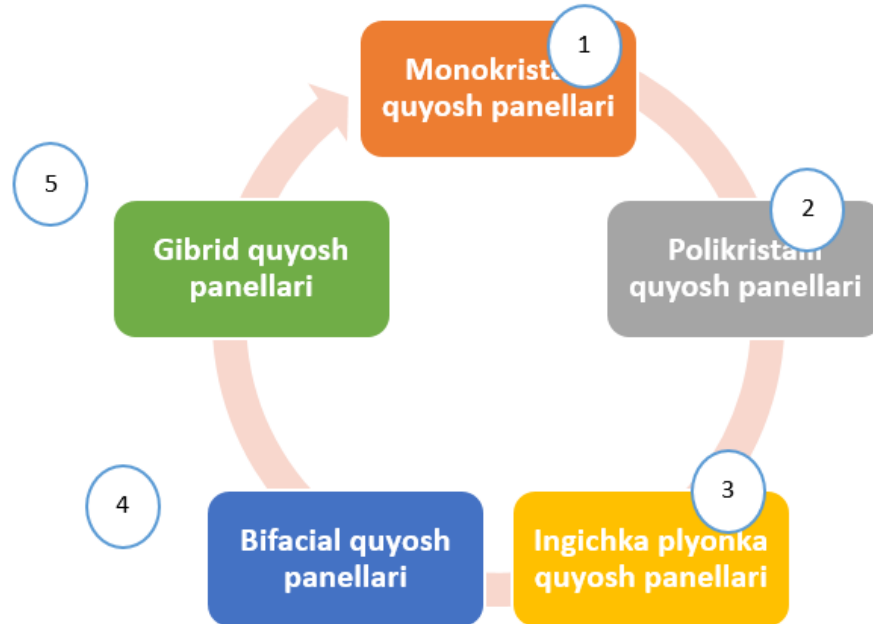
1948-yilga kelib "Bell Laboratories" firmasi tomonidan elektr tokini ishlab chiqarishga mo'ljallangan birinchi quyosh batareyalari yaratilgani e'lon qilindi. 10 yildan so'ng, ya'ni 1958-yil 17-martda AQSHda quyosh panellaridan foydalanadigan sun'iy yo'ldosh — "Vanguard I" fazoga ko'tarildi. 1958-yil 15-mayda sobiq ittifoq ham shunday qurilmalar bilan ishlaydigan "Sputnik-3" sun'iy yo'ldoshini uchirdi.

1963-yilda Yaponiyaning "Sharp" kompaniyasi sanoat asosidagi quyosh batareyalarini ishlab chiqarishga o'tishi bilan undan nainki kosmos sohasida, balki oddiy iste'molchilarning foydalanishlari uchun ham yo'l ochildi. Oradan yigirma yil o'tib, AQSHning "Pacific Gas & Electric" konserni markazlashgan tarmoq orqali 500 kVt yetkazib beradigan ilk elektr stansiyasini ishga tushirdi.

2010-yilda jahon bo'yicha muqobil energiya ishlab chiqarish 10 ming megavattni tashkil etib, 1984-yildagi 1 megavattga nisbatan o'n ming baravar ortgan bo'lsa, 2020-yilga kelib bu miqdor 206 ming megavattga yetdi.

Ayni kezda quyosh nuri energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilmalar yildan-yilga takomillashib bormoqda. Misol uchun, 2009-yilda ishlab chiqarilgan quyosh panelidan samarali foydalanish koeffitsiyenti 39 foiz bo'lsa, 2019-yildan ularning samaradorligi 66 foizdan ortdi [3].

Quyosh panellarini oʻrnatish zamonaviy energiya tizimlarida muhim ahamiyatga ega boʻlib, ekologik toza va qayta tiklanuvchi energiya manbaini taʼminlaydi. Quyosh panellari texnologiyasi turlicha boʻlib, ular samaradorligi, narxi va qoʻllanilishiga qarab bir-biridan farq qiladi. Quyida quyosh panellarining asosiy turlari keltirilgan (1-rasm):



1-rasm. Quyosh panellarining asosiy turlari [4]

III. Oʻzbekistonda quyosh energiyasining amaliy rivoji.

Soʻnggi yillarda quyosh energiyasiga asoslangan elektr stansiyalarini qurish ishlari faollashdi. Xususan, 2021–2023-yillar oraligʻida 9 ta quyosh va 1 ta shamol elektr stansiyasi ishga tushirilgan boʻlib, ularning umumiy quvvati 2,5 GVt dan oshgan. Davlat tomonidan muqobil energiya manbalariga investitsiyalar jalb etilmoqda va xalqaro kompaniyalar bilan hamkorlikda yirik loyihalar amalga oshirilmoqda. Masalan, “Masdar”, “ACWA Power” kabi xorijiy kompaniyalar bilan birgalikda quyosh stansiyalari qurilmoqda. Respublikada joylashgan ayrim hududlarda quyosh panellari yordamida mahalliy ehtiyojlar toʻliq qondirilmoqda. Aholining ushbu texnologiyaga qiziqishi ortib, koʻplab fuqarolar oʻz xonadonlariga quyosh panellari oʻrnatmoqda [5].

Oʻzbekistonda quyosh energiyasini rivojlantirish davlat siyosatining muhim yoʻnalishlaridan biriga aylangan. Mamlakatda quyosh panellarini keng joriy etish boʻyicha maxsus dasturlar ishlab chiqilgan va moliyaviy qoʻllab-quvvatlash mexanizmlari yoʻlga qoʻyilgan.

Jumladan, “Quyoshli xonadon” dasturi orqali aholi tomonidan ishlab chiqarilgan elektr energiyasi uchun subsidiya ajratilmoqda. 2024-yilda 10 826 nafar fuqaro oʻz xonadoniga quyosh panellari oʻrnatib, tarmoqqa energiya sotgan holda 12,18 milliard soʻm subsidiya oldi. Bu koʻrsatkich sohaning kengayib borayotganini va amaliy natija berayotganini tasdiqlaydi. Quyosh panellari nafaqat sanoat, balki uy xoʻjaliklarida ham tobora keng qoʻllanilmoqda [6].

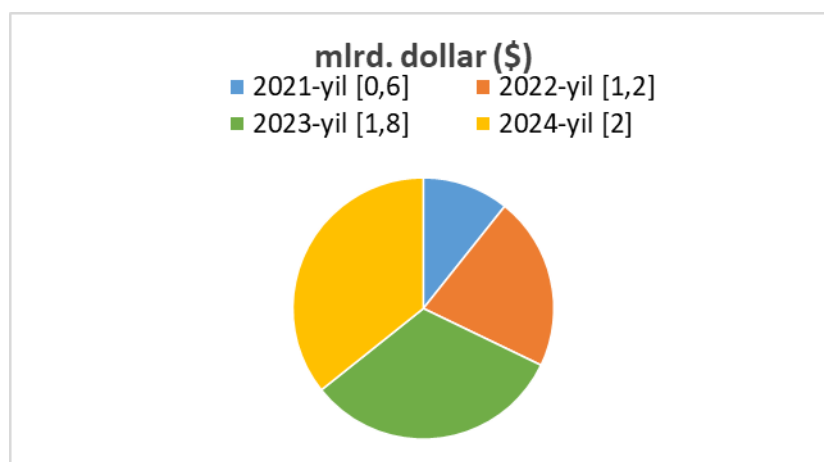
Hukumat tomonidan quyosh panellari xaridi uchun qulay kreditlar taklif qilinmoqda.

Masalan, “Hamkorbank” orqali 75 million so‘mgacha, 3 yilgacha muddatga kredit olish imkoniyati mavjud. Yana bir misol, “Ipoteka Bank” tomonidan 90 million so‘mgacha, 5 yilgacha muddat bilan 15% yillik stavkada kredit ajratilmoqda. Ushbu kreditlar orqali aholining qayta tiklanuvchi energiya manbalariga bo‘lgan kirish imkoniyati kengaymoqda.

Davlat soliq imtiyozlari orqali ham quyosh panellarini o‘rnatishni rag‘batlantirmoqda.

Jumladan, ayrim holatlarda mulk va yer solig‘idan ozod qilish ko‘zda tutilgan. Bularning barchasi O‘zbekistonda yashil energetikaga o‘tishni tezlashtirishga xizmat qilmoqda.

Davlat tomonidan “Quyosh energiyasi” sohasiga yillik asosda sarmoya ajratilmoqda (2-rasm) [7].



2-rasm. Quyosh energiyasi loyihalariga davlat sarmoyasi (yillik taqqoslama)
O‘zbekistonda Quyosh va Shamol elektr stansiyalari faoliyati
2025-yil 12-may holatiga ko‘ra (1-jadval)

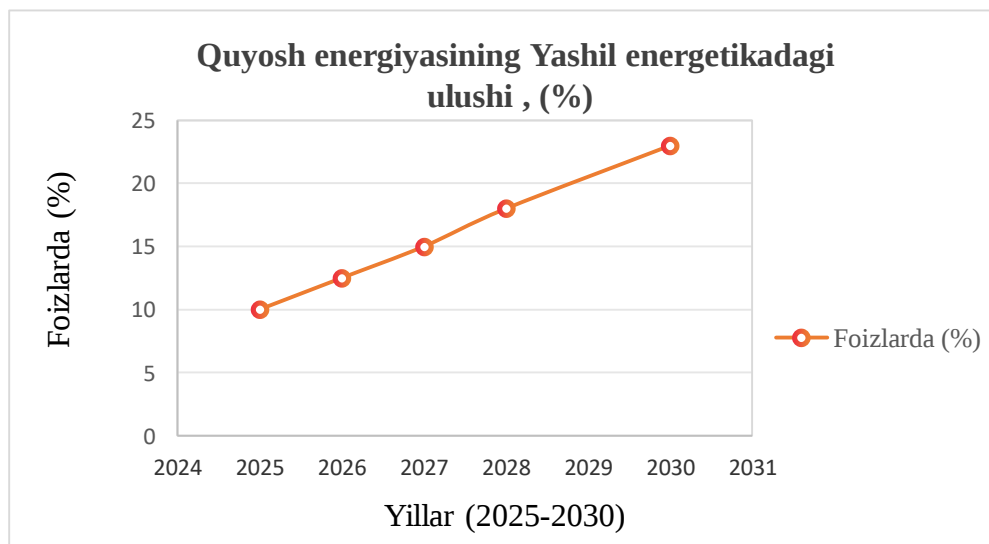
Ko‘rsatkichlar	Miqdor / Ma’lumotlar
Umumiy ishlab chiqarilgan energiya	3 milliard kVt·soat
- Quyosh elektr stansiyalari	1 milliard 776,3 million kVt·soat
- Shamol elektr stansiyalari	1 milliard 223,7 million kVt·soat
Elektr stansiyalari soni	11 ta quyosh, 3 ta shamol
Jami quvvat	4067 MVt
Hududlar qamrovi	10 ta viloyat
Tejalgan tabiiy gaz	900 million m ³
Oldi olingan karbonat angidrid chiqishi	1710000 tonna
Oldi olingan azot oksidi chiqishi	1710 tonna
2025-yil 12-aprel holatida ishlab chiqarilgan energiya	2 milliard kVt·soat
Bir oy ichidagi o‘sish	~1 milliard kVt·soat

Bu ko‘rsatkichlar O‘zbekistonda qayta tiklanuvchi energiya manbalarining ahamiyatini va ularning ekologik foydasini yaqqol namoyon etadi. Energetika vazirligi tomonidan berilgan ma’lumotlarga ko‘ra, bu yutuqlar mamlakatning yashil energetika sohasidagi strategik

maqsadlariga erishishda muhim qadam hisoblanadi. Kelgusida quyosh va shamol energiyasi ulushini yanada oshirish rejalashtirilmoqda. Bu esa O'zbekistonning energiya xavfsizligini ta'minlash va ekologik muhitni yaxshilashga xizmat qiladi [8].

IV. Yashil energetikaning istiqbollari va barqaror taraqqiyotga ta'siri

O'zbekistonda Yashil energetika tarkibidagi quyosh energiyasi ulushining yillar bo'yicha o'sish prognozli dinamikasi quyidagicha ifodalanadi (3-rasm).



2-rasm. Yashil energetikaga o'tish istiqbollari (2025–2030-yillar prognozi)

Yashil energetika nafaqat energiya ta'minotini diversifikatsiya qilish ya'ni energiya ta'minotini oshirish, balki atrof-muhitni asrash, havo ifloslanishini kamaytirish, va yangi ish o'rinlari yaratishda ham muhim omil hisoblanadi. Bundan tashqari, quyosh panellarining texnologik takomillashuvi ularning samaradorligini oshirib, narxini pasaytirmoqda. Bu esa aholi va tadbirkorlar uchun yanada jozibador bo'lmoqda. Hukumat tomonidan berilayotgan subsidiya, kredit va soliq imtiyozlari orqali ushbu o'tish tezlashtirilmoqda. Uzoq muddatda yashil energetikaga o'tish O'zbekiston iqtisodiyotini barqaror va ekologik toza yo'lga olib chiqishga xizmat qiladi [9].

V. O'zbekiston Respublikasida Quyosh energiyasidan foydalanish ahamiyati va uning barqaror taraqqiyotga ta'sirining tahlili

Quyosh energiyasidan foydalanish O'zbekiston uchun nafaqat ekologik, balki iqtisodiy jihatdan ham katta imkoniyatlar yaratadi. Ayni paytda quyosh panellari texnologiyasi borgan sari arzonlashib, ommalashmoqda, biroq u hali barcha aholiga birdek yetib borgan emas. Xususan, quyosh panellarini kengroq joriy etish uchun har bir viloyatda axborot-ma'rifat markazlari ochilishi kerak. Aholining texnik savodxonligini oshirish orqali quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligini ko'paytirish mumkin. Shuningdek, talabalar va yosh olimlar ishtirokida kichik quyosh tizimlarini loyihalash va sinovdan o'tkazish bo'yicha grantlar ajratilsa, bu ilmiy-amaliy izlanishlarni rag'batlantirgan bo'lardi. Viloyatlarda mahalliy ishlab chiqaruvchilarni qo'llab-quvvatlab, quyosh panellarini mahalliyashtirish darajasini oshirish taklif etiladi. Shu orqali narxlar pasayadi va texnik xizmat ko'rsatish osonlashadi. Shu bilan

birga, quyosh energiyasini saqlovchi akkumulyator tizimlari haqida ham targ'ibot kuchaytirilsa, kechki vaqtlarda ham bu energiyadan foydalanish imkoniyati oshadi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, O'zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish istiqbollari nihoyatda keng va umidbaxshdir. Mamlakatning geografik joylashuvi, iqlim sharoiti va quyoshli kunlar sonining ko'pligi tabiiy ustunliklar yaratadi. So'nggi yillarda davlat tomonidan qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Quyosh panellari orqali energiya ishlab chiqarish nafaqat ekologik toza, balki uzoq muddatda iqtisodiy jihatdan ham foydali hisoblanadi.

Qabul qilingan davlat dasturlari, subsidiya va kreditlar aholini ushbu texnologiyaga jalb qilishda muhim vosita bo'lmoqda. Shu bilan birga, xususiy sektor va xorijiy investorlar ishtirokida amalga oshirilayotgan yirik loyihalar sohaning barqaror rivojlanishiga xizmat qilmoqda. Aholi orasida ham ekologik ong shakllanib borayotgani quvonarli holatdir. Biroq hali bajarilishi lozim bo'lgan ishlar ko'p: texnologik bilimlarning kengaytirilishi, mahalliy ishlab chiqarishning rivoji, ta'lim tizimiga yashil energetika bo'yicha maxsus kurslarning kiritilishi shular jumlasidandir. Shuningdek, energiyani saqlash va tejash texnologiyalarini rivojlantirish ham dolzarb masala bo'lib qolmoqda.

Kelajakda Respublikada Quyosh energiyasidan foydalanishda o'zining energetika tizimini takomillashtirishi va rivojlangan davlatlardan bizning ob-havomizga mos keladigan andozalar olib unga ishlov berishi lozim. Buning oqibatida, ekologik toza va barqaror energiya manbalariga asoslangan davlatga aylanishi mumkin. Bu esa nafaqat iqtisodiy rivojlanishga, balki sog'lom ekologik muhit shakllanishiga ham zamin yaratadi.

REFERENCES

1. Sh.B.To'xtayev, Z.N.Soliyeva, Sh.N.Nematov, N.N.Sadullayev. O'zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish istiqbollari . JOURNAL OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH . 2024-yil , V-1, I-5 .
2. Gazeta.uz – 2023-yilda O'zbekistonda 2000 MVt quyosh va shamol stansiyalari ishga tushiriladi. 2023. <https://www.gazeta.uz/oz/2023/06/05/green-energy/>.
3. UNDP Uzbekistan – O'zbekistonda yashil energetikani rivojlantirish bo'yicha hisobot, 2024. <https://www.uz.undp.org/uz/news/green-transition>.
4. Z.I. Bobopirovna. Quyosh panellarini o'rnatishning samaradorligi. “SCIENCE AND EDUCATION ” SCIENTIFIC JOURNAL . 2024-yil, V-5, I-12.
5. Yuz.uz – Yashil energetika istiqbollari, 2024. <https://yuz.uz/uz/news/yashil-energetika-istiqbollari>.
6. Spot.uz–Fuqarolarga subsidiya ajratilishi haqida . 2024. <https://www.spot.uz/oz/2025/01/29/solar-energy/>.
7. Depozit.uz – Quyosh panellari uchun bank kreditlari. 2024. <https://depozit.uz/news/quyosh-panellari-va-qayta-tiklanuvchi-energiya-manbai-yositalari-sotib-olish-uchun-kreditlar>

8. <https://yuz.uz/uz/news/yil-boshidan-buyon-quyosh-va-shamol-elektr-stantsiyalari-tomonidan-ishlab-chiqarilgan-elektr-energiyasi-3-mlrd-kvtsoatga-etdi--energetika-vazirligi>.
9. UNDP Uzbekistan – O‘zbekistonda yashil iqtisodiyot loyihalari, 2024. <https://www.uz.undp.org/uz/news/green-transition>.