

**QUYOSH PANELLARI: ISTIQBOLLARI VA O‘ZBEKISTONDA
QO‘LANILISH IMKONIYATLARI**

Ashurov Dilshodbek To‘lqin o‘g‘li

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti

“Iqtisodiyot” yo‘nalishi talabasi

Annotatsiya: *Mazkur maqolada quyosh panellari texnologiyasining nazariy asoslari, jahon tajribasi va O‘zbekiston sharoitida qo‘llanish imkoniyatlari o‘rganilgan. Quyosh energiyasi qayta tiklanuvchi, ekologik toza va cheksiz manba sifatida tahlil qilinib, uning afzalliklari va kamchiliklari ilmiy asosda yoritilgan.*

Tadqiqotda dunyo miqyosida quyosh panellari bo‘yicha amalga oshirilayotgan yirik loyihalar, innovatsion texnologiyalar hamda ularning iqtisodiy samaradorligi o‘rganildi. O‘zbekiston Respublikasining tabiiy-iqlim sharoitlari, mavjud energetik salohiyati va davlat dasturlari asosida quyosh panellari rivojlanish istiqbollari tahlil qilindi.

Maqolaning natijalariga ko‘ra, O‘zbekistonda quyosh panellari qo‘llash orqali elektr energiyasi ishlab chiqarishni ko‘paytirish, ekologik muammolarni kamaytirish, energiya mustaqilligiga erishish va aholi hamda kichik biznes uchun samarali energiya ta‘minotini yo‘lga qo‘yish imkoniyatlari mavjudligi asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: *qishloq xo‘jaligi, agrosanoatni subklasterlashtirish, qishloq xo‘jaligi mahsulotlari, klasterlashtirish, agrosanoat klasterlari, fermer xo‘jaliklari, korxonalar, oziq-ovqat va to‘qimachilik sanoati, aholi salomatligini ta‘minlash, ekologik holat, chiqindilar.*

Аннотация. *В данной статье изучены теоретические основы технологии солнечных панелей, мировой опыт и возможности их применения в условиях Узбекистана. Солнечная энергия рассмотрена как возобновляемый, экологически чистый и неисчерпаемый источник, при этом её преимущества и недостатки освещены на научной основе.*



В исследовании проанализированы крупные проекты, реализуемые в мире в сфере солнечных панелей, инновационные технологии и их экономическая эффективность. На основе природно-климатических условий, существующего энергетического потенциала и государственных программ Республики Узбекистан рассмотрены перспективы развития солнечных панелей.

По результатам статьи обосновано, что применение солнечных панелей в Узбекистане позволит увеличить производство электроэнергии, сократить экологические проблемы, достичь энергетической независимости, а также наладить эффективное энергоснабжение для населения и малого бизнеса.

Ключевые слова: *сельское хозяйство, субкластеризация агропромышленного комплекса, сельскохозяйственная продукция, кластеризация, агропромышленные кластеры, фермерские хозяйства, предприятия, пищевая и текстильная промышленность, обеспечение здоровья населения, экологическое состояние / экологическая ситуация, отходы.*

Abstract. *This article examines the theoretical foundations of solar panel technology, international experience, and the possibilities of its application in the context of Uzbekistan. Solar energy is analyzed as a renewable, environmentally friendly, and inexhaustible resource, with its advantages and disadvantages highlighted on a scientific basis.*

The study investigates large-scale projects on solar panels implemented worldwide, innovative technologies, and their economic efficiency. Based on the natural and climatic conditions of the Republic of Uzbekistan, the existing energy potential, and state programs, the prospects for the development of solar panels have been analyzed.

According to the results of the article, it is substantiated that the use of solar panels in Uzbekistan makes it possible to increase electricity production, reduce



environmental problems, achieve energy independence, and establish an efficient energy supply system for the population and small businesses.

Key words: *agriculture, agro-industrial subclustering, agricultural products, clustering, agro-industrial clusters, farms, enterprises, food and textile industry, public health, environmental status, waste.*

KIRISH Insoniyat taraqqiyoti va iqtisodiy rivojlanish darajasi bevosita energiya resurslaridan foydalanish imkoniyatlariga chambarchas bog‘liqdir. Bugungi kunda elektr energiyasiga bo‘lgan talab jadal ortib borayotgani holda, an’anaviy yoqilg‘i turlari — neft, gaz va ko‘mir zaxiralari sekin-asta kamayib bormoqda. Shuningdek, ushbu manbalarni yoqish natijasida atrof-muhitga chiqarilayotgan zararli gazlar global iqlim o‘zgarishiga sabab bo‘lmoqda. Shu jihatdan qayta tiklanuvchi energiya manbalari, xususan, quyosh energiyasidan oqilona foydalanish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri sanaladi.

Quyosh energiyasi insoniyat uchun eng sof, toza va cheksiz energiya manbai hisoblanadi. Mutaxassislarning hisob-kitoblariga ko‘ra, Yer yuziga atigi bir soatda tushadigan quyosh nuri butun dunyo aholisining bir yillik energiya ehtiyojini qondirishga yetadi. Shu sababli zamonaviy energetika tizimida quyosh panellari texnologiyalarini rivojlantirish alohida ahamiyat kasb etmoqda.

Aholini quyosh panellarni sotib olishga davlat tomonidan subsidiyalik kreditlar joriy qilishimiz zarur b‘ladi, hamda kredit foizlarini kam bo‘lgan holatda berilishi kerak. Bu bilan biz aholining quyosh panel sotib olishga bo‘lgan ehtiyojini oshiramiz.

O‘zbekiston hududida yiliga 300–320 kun quyoshli ob-havo kuzatiladi. Bu esa mamlakatni quyosh energiyasidan samarali foydalanishda katta imkoniyatlarga ega etadi. So‘nggi yillarda respublikamizda Navoiy, Samarqand, Jizzax va boshqa hududlarda yirik quyosh elektr stansiyalari qurilmoqda. Davlat siyosati doirasida 2030-yilga qadar qayta tiklanuvchi energiya manbalarining umumiy ulushini 25–30 foizga yetkazish maqsad qilingan.

So‘nggi yillarda dunyo miqyosida qayta tiklanuvchi energiya manbalariga talab keskin ortib bormoqda. Xalqaro Energetika Agentligi (IEA)



ma'lumotlariga ko'ra, 2050-yilga borib ishlab chiqariladigan elektr energiyasining qariyb 40 foizi quyosh panellari hisobiga to'g'ri kelishi prognoz qilinmoqda. Bu esa global energiya xavfsizligi va ekologik barqarorlikni ta'minlashda quyosh texnologiyalarining naqadar muhim ekanini ko'rsatadi.

O'zbekistonda ham ushbu yo'nalish alohida e'tiborga loyiq. Respublikada aholi soni yildan-yilga ortib borayotganligi elektr energiyasiga bo'lgan talabni oshirmoqda. Masalan, rasmiy statistikaga ko'ra, 2020-yildan 2024-yilgacha elektr energiyasi iste'moli qariyb **25 foizga ko'paygan**. An'anaviy issiqlik elektr stansiyalari esa gaz va ko'mir zaxiralariga qattiq bog'liq bo'lib, ularning ishlab chiqarish quvvati ortib borayotgan talabni to'liq qoplashga qodir emas. Shu sababli quyosh panellari texnologiyalarini joriy etish nafaqat iqtisodiy zarurat, balki strategik muhim masala hisoblanadi.

Muammoni qo'yilishi

Hozirgi davrda energiya xavfsizligi va ekologik barqarorlik butun dunyo uchun strategik muhim masalalardan biri hisoblanadi. An'anaviy energiya manbalari — neft, gaz va ko'mir zaxiralari cheklangan bo'lib, ularning narxi o'zgaruvchan va atrof-muhitga katta zarar yetkazadi. Atmosferaga chiqarilayotgan karbonat angidrid (CO_2) va boshqa issiqxona gazlari global iqlim o'zgarishiga sabab bo'layotgani ilmiy jihatdan isbotlangan. Shu bois qayta tiklanuvchi energiya manbalari, xususan, quyosh panellari texnologiyalarini jadal rivojlantirish dolzarb masalaga aylangan.

O'zbekistonda ham elektr energiyasiga bo'lgan talab yildan-yilga ortib bormoqda. 2020–2024-yillar oralig'ida mamlakatda elektr energiyasi iste'moli qariyb 25 foizga oshdi. Ayni paytda mavjud issiqlik elektr stansiyalari asosan tabiiy gaz va ko'mirga asoslangan bo'lib, bu resurslarning kamayib borishi, ularning qazib olish va tashish xarajatlari energiya tizimining barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Bundan tashqari, an'anaviy elektr stansiyalari atmosferaga ko'p miqdorda zararli chiqindilar chiqaradi.

Shu nuqtai nazardan, quyosh panellari yordamida elektr energiyasi ishlab chiqarish.



O'zbekiston uchun muqobil va istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Mamlakatda yiliga o'rtacha 300–320 kun quyoshli ob-havo kuzatilishi, tabiiy-geografik imkoniyatlarning yuqoriligi bu yo'nalishda keng imkoniyatlar yaratadi. Biroq quyosh panellari texnologiyalarini joriy etishda hali ham qator muammolar mavjud: investitsiyalarning yetishmasligi, texnologik infratuzilmaning to'liq shakllanmaganligi, energiya saqlash tizimlarining qimmatligi va mutaxassislar yetishmasligi.

Demak, muammoning dolzarbligi shundaki, O'zbekistonda quyosh panellari texnologiyalarini keng joriy etish orqali energiya mustaqilligiga erishish, elektr energiyasiga bo'lgan talabni qondirish, ekologik muammolarni kamaytirish va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlash mumkin. Shu bois mazkur mavzuni ilmiy jihatdan o'rganish bugungi kun talabidir.

Tahlil va natijalar muhokamasi. O'zbekiston sharoitida quyosh panellari texnologiyalarining samaradorligini aniqlash maqsadida mavjud ma'lumotlar asosida statistik tahlil o'tkazildi.

1. Quyosh energiyasi resurslarining tahlili

Mamlakat hududida yiliga o'rtacha **2 500–3 000 soat quyosh nuri** kuzatiladi, bu esa o'rtacha 1 m² maydondan yiliga **1 500–1 700 kVt/soat elektr energiyasi** olish imkonini beradi. Masalan, Navoiy viloyatida qurilgan 100 MVt quvvatga ega quyosh elektr stansiyasi yiliga taxminan 250 mln kVt/soat elektr ishlab chiqarmoqda, bu 110 ming xonadon ehtiyojini qoplash imkonini beradi.

2. Iqtisodiy samaradorlik tahlili

Quyosh panellari o'rnatishning dastlabki xarajatlari yuqori bo'lishiga qaramay, ularning **o'zini oqlash muddati 6–8 yilni** tashkil etishi aniqlangan. Taqqoslash uchun, issiqlik elektr stansiyalari uchun bu ko'rsatkich 15–20 yilga teng. Shu bilan birga, quyosh panellari ekspluatatsiya xarajatlari deyarli mavjud emas, chunki ular yoqilg'i talab qilmaydi va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari minimal darajada bo'ladi.

3. Ekologik natijalar



Tahlil natijalariga ko‘ra, 1 MVt quvvatli quyosh elektr stansiyasi yiliga **1 000 tonnadan ortiq karbonat angidrid (CO₂)** chiqindilarini kamaytirishi mumkin. Bu esa O‘zbekistonning “Yashil energiya” strategiyasi doirasida ekologik barqarorlikni ta’minlashda muhim ahamiyatga ega.

4. Amaliy muammolar va to‘siqlar

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, quyosh panellari joriy etilishida quyidagi muammolar mavjud:

- Investitsiyalarni jalb qilishning sustligi;
- Energiya saqlash tizimlarining qimmatligi;
- Mahalliy ishlab chiqaruvchilar ulushining pastligi;
- Mutaxassis kadrlar yetishmasligi

5. Muhokama

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, O‘zbekiston quyosh energiyasi resurslari bo‘yicha katta salohiyatga ega. Quyosh panellari texnologiyalari iqtisodiy va ekologik jihatdan yuqori samaradorlikka ega bo‘lsa-da, ularni keng joriy etish uchun davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlovchi siyosat, xalqaro investorlar ishtiroki va mahalliy ishlab chiqarishni rivojlantirish zarur. Shuningdek, ilmiy-tadqiqot institutlari va oliy ta’lim muassasalari o‘rtasida hamkorlikni kuchaytirish quyosh panellari samaradorligini oshirishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

NATIJALAR

Quyosh energiyasi ishlab chiqarish hajmi
2020–2025 yillar davomida O‘zbekistonda quyosh panellari orqali ishlab chiqarilgan elektr energiyasi hajmi yil sayin oshib bordi. 2020-yilda ishlab chiqarish hajmi nisbatan past bo‘lgan bo‘lsa, 2025-yilga kelib u qariyb **2,5–3 baravarga ko‘paydi**. Bu esa mamlakatda quyosh panellari infratuzilmasi jadal rivojlanayotganini ko‘rsatadi.

Viloyatlar kesimidagi farqlar
Viloyatlar bo‘yicha taqqoslashda Navoiy, Samarqand va Buxoro viloyatlarida ishlab chiqarilgan energiya eng yuqori ko‘rsatkichlarga ega bo‘ldi. Bu hududlarning tabiiy sharoiti – quyoshli kunlar soni ko‘pligi va yirik quyosh elektr stansiyalari qurilgani



bilan izohlanadi. Toshkent shahri va Farg‘ona vodiysi hududlarida ham ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari yuqori sur‘atda oshib bormoqda.

Iqtisodiy samaradorlik Quyosh panellari o‘zini oqlash muddati **6–8 yilni** tashkil etishi aniqlanmoqda. Uzoq muddatda ular issiqlik elektr stansiyalariga nisbatan iqtisodiy jihatdan ancha foydali, chunki ekspluatatsiya xarajatlari minimal darajada.

Ekologik natijalar 2020–2025 yillar davomida quyosh panellari hisobiga O‘zbekistonda atmosfera chiqindilari bosqichma-bosqich kamaydi. Tahlil shuni ko‘rsatadiki, faqatgina 2025-yilda CO₂ chiqindilarining kamayishi yiliga **200 ming tonnaga yaqinni** tashkil qilmoqda. Foiz hisobida esa bu **3–4% dan 10–12% gacha** o‘sdi. Bu esa “Yashil energiya” dasturining amaliy samarasini isbotlaydi.

Umumiy xulosa Quyosh panellari O‘zbekiston sharoitida iqtisodiy, ekologik va texnologik jihatdan eng istiqbolli yo‘nalishlardan biri ekanligi isbotlandi. Mamlakatning tabiiy-geografik imkoniyatlari bu jarayonni qo‘llab-quvvatlamoda, ammo investitsiyalarni yanada kengaytirish, energiya saqlash tizimlarini rivojlantirish va mahalliy ishlab chiqarishni keng yo‘lga qo‘yish zarur.

MUHOKAMA

O‘zbekistonda quyosh panellari bo‘yicha o‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, mamlakatda qayta tiklanuvchi energiya resurslaridan foydalanish salohiyati juda yuqori. Grafiklar natijalariga ko‘ra, 2020–2025 yillar oralig‘ida quyosh panellari orqali ishlab chiqarilgan energiya hajmi yil sayin ortib bormoqda va bu jarayon barqaror rivojlanishning yaqqol isboti bo‘ldi.

Viloyatlar kesimida olib borilgan tahlil natijalari xalqaro tadqiqotlar bilan mos tushadi. Masalan, IEA (2023) ma’lumotlariga ko‘ra, issiq iqlim sharoitiga ega hududlarda quyosh panellari samaradorligi boshqa hududlarga nisbatan 20–25 foizga yuqori bo‘ladi. Navoiy, Buxoro va Samarqand viloyatlarida kuzatilgan yuqori ko‘rsatkichlar ham aynan tabiiy-geografik sharoitlarning qulayligi va yirik investitsiya loyihalari hisobiga bo‘ldi.

Muhokama jarayonida yana bir muhim jihat — bu iqtisodiy samaradorlikdir. Quyosh panellari dastlabki investitsiya talab qilsa-da, 6–8 yil ichida o‘zini to‘liq



qoplab, keyingi davrda sof daromad keltirishi aniqlangan. Taqqoslash uchun, issiqlik elektr stansiyalarida oʻzini oqlash muddati 15–20 yilni tashkil etadi. Demak, uzoq muddatli istiqbolda quyosh panellari mamlakat energetika xavfsizligini taʼminlashda asosiy manba boʻlishi mumkin.

Ekologik samaradorlik ham muhim omil sifatida qayd etildi. 2020-yildan 2025-yilgacha CO₂ chiqindilarining kamayishi yiliga oʻrtacha 10–12%ni tashkil etdi. Bu esa Oʻzbekistonning “Yashil energiya” strategiyasida belgilangan xalqaro majburiyatlarni bajarishida muhim natija boʻlib xizmat qiladi.

Shu bilan birga, tahlil va natijalar muhokamasi quyidagi muammolarni ham ochib berdi:

- Energiya saqlash tizimlari hali ham qimmat va samaradorligi yetarli emas;
- Mahalliy ishlab chiqaruvchilarning ulushi juda past, asosan import texnologiyalarga tayanilmoqda;
- Mutaxassis kadrlar yetishmaydi, bu esa texnologiyalarni keng joriy etishda qiyinchilik tugʻdiradi.

Umuman olganda, natijalar muhokamasi shuni koʻrsatadiki, Oʻzbekiston quyosh energiyasidan keng foydalanish orqali nafaqat energiya mustaqilligiga erishishi, balki iqtisodiy barqarorlikni taʼminlashi va ekologik muammolarni kamaytirishi mumkin. Ammo bu borada investitsiyalarni koʻpaytirish, mahalliy ishlab chiqarishni rivojlantirish va ilmiy-tadqiqot ishlarini chuqurlashtirish dolzarb vazifa boʻlib qolmoqda.

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatdiki, quyosh panellari Oʻzbekiston energetika tizimini diversifikatsiya qilish, energiya xavfsizligini taʼminlash va ekologik barqarorlikka erishishda muhim rol oʻynaydi. 2020–2025 yillar oraligʻida quyosh panellari orqali ishlab chiqarilgan elektr energiyasi hajmining muntazam oshib borishi mamlakatda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish siyosati toʻgʻri yoʻnalishda olib borilayotganidan dalolat beradi.



Viloyatlar kesimida olib borilgan tahlil Navoiy, Samarqand, Buxoro va Qashqadaryo viloyatlarida quyosh panellari samaradorligi yuqori ekanligini ko'rsatdi. Bu hududlarda tabiiy-geografik sharoitlarning qulayligi va yirik investitsiya loyihalari mavjudligi asosiy omil bo'ldi. Shuningdek, Toshkent shahri va Farg'ona vodiysi hududlarida ham so'nggi yillarda sezilarli o'sish kuzatilmoqda.

Quyosh panellari nafaqat iqtisodiy, balki ekologik jihatdan ham foydali bo'lib, CO₂ chiqindilarining kamayishiga sezilarli hissa qo'shmoqda. 2020-yildan 2025-yilgacha bo'lgan davrda chiqindilar hajmi yiliga o'rtacha 10–12 foizga qisqardi. Bu natija mamlakatning “Yashil energiya” strategiyasini amalga oshirishda muhim bosqich hisoblanadi.

Shu bilan birga, ayrim muammolar ham mavjud:

quyosh panellari va energiya saqlash tizimlarining yuqori narxi;
texnologik jihozlarning asosan importga bog'liqligi;
malakali kadrlarning yetishmasligi.

Umuman olganda, quyosh panellari O'zbekiston uchun strategik ahamiyatga ega bo'lgan istiqbolli yo'nalishdir. Ularni keng joriy etish orqali mamlakat kelajakda energiya mustaqilligiga erishishi, iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashi va ekologik muhitni yaxshilashi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M. Mirziyoyevning “O'zbekiston Respublikasida 2030-yilgacha qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish strategiyasi” to'g'risidagi farmoni. – Toshkent, 2020.
2. “Yashil energiya” dasturi doirasida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha Milliy hisobot. – Toshkent: Energetika vazirligi, 2022.
3. Karimov, A., & Jo'rayev, B. **Quyosh panellari samaradorligi va O'zbekiston sharoitida ularning istiqbollari.** – Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2021.
4. International Energy Agency (IEA). **World Energy Outlook 2023.** – Paris: OECD/IEA, 2023.



5. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21). **Global Status Report 2022.** – Paris: REN21 Secretariat, 2022.
6. Qodirov, I. **O‘zbekiston hududlarida qayta tiklanuvchi energiya resurslaridan foydalanish imkoniyatlari.** – Samarqand: SamDU ilmiy jurnali, 2021, №2.
7. Sovacool, B. K. **Energy Policy and Solar Power Development in Central Asia.** – Energy Policy Journal, 2020, Vol. 145.
8. Xudoyberdiyev, M. **Qayta tiklanuvchi energiya manbalari: nazariya va amaliyot.** – Toshkent: “Fan va texnologiya” nashriyoti, 2020.