

## QASHQADARYO VILOYATIDA QUYOSH PANELLARI SAMARADORLIGI, TEXNIK TAHLILI VA STRATEGIK IMKONIYATLARI

O'rinova Nodira Moyli qizi

Qarshi Davlat Universiteti magistranti

[nodiraorinova9@gmail.com](mailto:nodiraorinova9@gmail.com)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20759242>

### Annotatsiya

Ushbu maqolada Qashqadaryo viloyatining tabiiy-iqlimiy sharoitida quyosh panellari samaradorligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar tadqiq etilgan. Mintaqaning geliopotensial, yuqori havo harorati va chang miqdorining fotoelektrik tizimlar ishiga ta'siri tahlil qilingan. Shuningdek, 5 kVt quvvatli quyosh stansiyasi misolida iqtisodiy samaradorlik va xarajatlarni qoplash muddatlari hisoblab chiqilgan. Tadqiqot natijalari viloyatda "yashil" energetikani rivojlantirish bo'yicha amaliy tavsiyalarni o'z ichiga oladi.

**Kalit so'zlar** Quyosh panellari, suv nasoslari, texnik parametrlar, Quyosh energiyasi, Qashqadaryo, fotoelektrik panel, FIK (foydali ish koeffitsiyenti), insolyatsiya, qayta tiklanuvchi energiya, iqtisodiy samaradorlik

В данной статье исследуются основные факторы, влияющие на эффективность солнечных панелей в природно-климатических условиях Кашкадарьинской области. Анализируется влияние гелиопотенциала региона, высоких температур воздуха и запыленности на работу фотоэлектрических систем. Также на примере солнечной станции мощностью 5 кВт рассчитаны экономическая эффективность и сроки окупаемости. Результаты исследования содержат практические рекомендации по развитию «зеленой» энергетики в регионе.

**Ключевые слова:** Солнечные панели, водяные насосы, технические параметры, солнечная энергия, Кашкадарья, фотоэлектрическая панель, КПД (коэффициент полезного действия), инсоляция, возобновляемая энергия, экономическая эффективность.

This article examines the main factors affecting the efficiency of solar panels in the natural and climatic conditions of the Qashqadaryo region. The influence of the region's solar potential, high air temperatures, and dust levels on the performance of photovoltaic systems is analyzed. Additionally, the economic efficiency and payback periods are calculated using the example of a 5 kW solar station. The research results provide practical recommendations for the solution.

**Keywords:** Solar panels, water pumps, technical parameters, solar energy, Kashkadarya, photovoltaic panel, efficiency, insolation, renewable energy, economic efficiency.

### KIRISH:

Bugungi kunda global energetika inqirozi va ekologik muammolar fonida qayta tiklanuvchi energiya manbalari, xususan, quyosh energetikasi alohida ahamiyat kasb etmoqda. O'zbekiston Respublikasining 2019-yilda qabul qilingan "Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to'g'risida"gi qonuni bu sohadagi islohotlar uchun huquqiy asos bo'lib xizmat qilmoqda [1]. Qashqadaryo viloyati o'zining yuqori geliopotensial bilan respublikada quyosh energetikasini rivojlantirish bo'yicha strategik hudud hisoblanadi [2]. O'zbekistonning janubiy darvozasi hisoblangan Qashqadaryo viloyati o'zining yuqori insolatsiya darajasi (quyosh nuri tushishi) bilan

ushbu sohada ulkan salohiyatga ega. Ushbu maqolada viloyat sharoitida quyosh panellari samaradorligiga ta'sir etuvchi omillar va iqtisodiy ko'rsatkichlar tahlil qilinadi.

### 1. Geliopotensial va Geografik Ustunlik

Qashqadaryo viloyati (38.8° Shimoliy kenglik) quyosh energiyasidan foydalanish uchun eng qulay hududlardan biri.

Quyoshli soatlar: Yil davomida o'rtacha 3000 soatdan ortiq ochiq quyoshli havo kuzatiladi.

Energiyaning zichligi: Viloyat hududiga tushayotgan quyosh radiatsiyasining yillik miqdori har kvadrat metr ga 1900–2100 kVt/soatni tashkil etadi [6, 10]. Bu ko'rsatkich Yevropaning ko'plab yetakchi davlatlaridan 1.5–2 baravar yuqori deganidir.

### 2. Samaradorlikka Ta'sir Etuvchi Asosiy Omillar

#### A. Harorat va Issiqlik Degradatsiyasi

Quyosh panellari (asosan kremniyli fotoelementlar) yorug'likdan energiya oladi, biroq issiqlik ularning dushmanidir. Qashqadaryoning yozgi harorati (40-45°C) panellarning yuzasini 60-70°C gacha qizdirishi mumkin. Standart haroratdan (25°C) yuqori har bir daraja uchun panel samara dorligi o'rtacha 0.4–0.5% ga kamayishi ilmiy ishlarda isbotlangan [3, 5].

**Harorat tufayli quvvat yo'qotilishi:**  $P_{\text{loss}} = P_{\text{STC}} \gamma * (T_{\text{cell}} - 25)$

bu yerda:  $P_{\text{STC}}$  -nominal quvvat (Vt);

$\gamma$  -harorat koeffitsiyenti (%/ °C);

$T_{\text{cell}}$  -panel yuzasi harorati(°C).

#### B.Chang va Aerosol Qatlamlari

Viloyatning cho'l zonalariga yaqinligi va chang bo'ronlari fotoelektrik panellar yuzasida yupqa qatlam hosil qiladi. Chang qatлами quyosh nurlarining o'tishini to'sib, foydali ish koeffitsiyentini (FIK) 15-25% gacha pasayishi kuzatiladi [7]. Panellarni har 10-15 kunda bir marta yumshoq suv bilan yuvish samaradorlikni barqaror ushlab turadi.

#### C. O'rnatish Burchagi (Azimut va Tilt)

Qashqadaryo sharoitida maksimal energiya olish uchun panellar:

Yo'nalish: Mutloq Janubga qaratilishi shart.

Qiyalik burchagi: Qishda 45-50°, yozda esa 15-20°. Yil davomida o'zgarmas holatda qoldirilsa, 30-35° burchak eng maqbul burchak deb belgilangan [8].

### 3. Iqtisodiy Samaradorlik Ko'rsatkichlari (Case Study)

Qarshi shahridagi o'rtacha xonadon uchun 5 kVt quvvatli quyosh fotoelektr tizimining hisob-kitobi: Ko'rsatkich nomi Miqdori

O'rtacha kunlik ishlab chiqarish 25 - 30 kVt/soat

Yillik umumiy ishlab chiqarish 8,500 - 9,200 kVt/soat

Tizimning xizmat muddati 20 - 25 yil

Xarajatlarni qoplash muddati 5 - 6 yil

### 4. Hududiy Imkoniyatlar: Qashqadaryoning "Yashil" Kelajagi

Viloyatda nafaqat xususiy sektor, balki sanoat miqyosida ham imkoniyatlar keng:

Suv nasoslari: Qishloq xo'jaligida (ayniqsa, suv tanqis bo'lgan Muborak va Nishon tumanlarida) quyosh energiyasi bilan ishlovchi sug'orish tizimlari.

Sanoat zonalar: Qarshi va Shahrisabzdagi korxonalarning tom qismlariga panellar o'rnatish orqali ishlab chiqarish tannarxini tushirishni qoplaydi [9].

Ta'lim muassasalari: Universitetlar va maktablarda quyosh stansiyalarini o'rnatish orqali "Smart Energy" tizimini joriy etish.

### XULOSA:

Qashqadaryo viloyati quyosh energetikasi uchun "oltin hudud" hisoblanadi. Garchi yozgi yuqori harorat va chang kabi qiyinchiliklar mavjud bo'lsa-da, zamonaviy texnologik yechimlar (sovutish va tozalash tizimlari) orqali yuqori samaradorlikka erishish mumkin. Bu nafaqat elektr energiyasi uchun to'lovlarni kamaytiradi, balki mintaqaning ekologik havosini toza saqlashga xizmat qiladi. Shu sababli Qashqadaryo hududida quyosh panellaridan foydalanib, elektr energiya olish eng samarali usul hisoblanadi.

### **Adabiyotlar, References, Литературы:**

1. O'zbekiston Respublikasi Qonuni. "Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to'g'risida"gi O'RQ-539-sonli Qonuni. Toshkent, 2019-yil 21- may.
2. Sh.M. Mirziyoyev "Yashil" iqtisodiyotga o'tish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston", 2022.
3. Zohidov R.A. "Muqobil energiya manbalari". Darslik. Toshkent, TAYI, 2010.– 180 b.
4. Avezov R.R., Avezov A.D. "Quyosh energiyasidan foydalanish qurilmalari". O'quv qo'llanma. Toshkent, "Fan", 2014.
5. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. 4th Edition. John Wiley & Sons, New York, 2013.
6. Ilyosov A.S., et al. "Qashqadaryo viloyati geliopotensial va undan samarali foydalanish istiqbollari". O'zbekiston fizika jurnali, 2021, 4-son.
7. Yuldashev I.A. "Analysis of the efficiency of photovoltaic stations in the southern regions of Uzbekistan". Journal of Renewable Energy and Sustainable Development, 2023.
8. Xayriddinov B.E. "Quyosh energiyasidan foydalanishning texnik-iqtisodiy asoslari". Monografiya. Qarshi, "Nasaf", 2018.
9. Official Statistics: O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi rasmiy sayti (minenergy.uz) ma'lumotlari, 2024-2025.
10. World Bank Report. Solar Photovoltaic Power Potential in Uzbekistan. Washington D.C., 2022.