



O‘ZBEKISTONDA ENERGIYA BARQARORLIGINI TA’MINLASHDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINING ROLI: TAHLIL VA ISTIQBOLLAR

TDIU “Mintaqaviy iqtisodiyot” kafedrası
katta o‘qituvchisi **Maxtimova Zarafshon Olloyorovna**
TDIU “Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari”
fakulteti talabasi **Xolboyeva Shahrizoda Rasul qizi**

Annotatsiya. Ushbu maqolada O‘zbekiston Respublikasining energetika xavfsizligi va barqarorligini ta’minlashda qayta tiklanuvchi energiya manbalarining (QTEM) tutgan o‘rni tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida mamlakatning quyosh va shamol energiyasi salohiyati, ushbu manbalarni umumiy energiya balansiga integratsiya qilishning iqtisodiy va ekologik afzalliklari ko‘rib chiqilgan. Maqolada tabiiy gazga bo‘lgan qaramlikni kamaytirish strategiyalari, “yashil” energetika loyihalarining joriy holati va sohani rivojlantirishdagi mavjud texnik to‘siqlar (energiya saqlash tizimlari, infratuzilma eskirishi) tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: Qayta tiklanuvchi energiya, energiya barqarorligi, quyosh energetikasi, shamol energiyasi, energiya xavfsizligi, yashil iqtisodiyot, dekarbonizatsiya.

Annatation. This article analyzes the role of renewable energy sources (RES) in ensuring energy security and stability in the Republic of Uzbekistan. The study examines the country's solar and wind energy potential, as well as the economic and environmental benefits of integrating these sources into the national energy balance. The paper discusses strategies to reduce dependence on natural gas, the current status of "green" energy projects, and existing technical barriers to industry development, such as energy storage systems and infrastructure aging.

Keywords: Renewable energy, energy stability, solar energy, wind energy, energy security, green economy, decarbonization.

KIRISH

Hozirgi vaqtda global iqlim o‘zgarishi va an’anaviy energiya resurslarining kamayishi dunyo mamlakatlari oldiga energetika tizimini tubdan isloh qilish

vazifasini qo'ymoqda. O'zbekiston iqtisodiyotining jadal o'sishi, sanoatlashtirish darajasining ortishi va aholi sonining ko'payishi natijasida elektr energiyasiga bo'lgan talab yildan-yilga ortib bormoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, mamlakatda elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyoj har yili o'rtacha 6-7% ga oshmoqda. Bugungi kunda O'zbekiston energetika balansining asosiy qismi (80-85%) tabiiy gaz va ko'mir kabi qazilma yoqilg'ilarga tayanadi. Biroq, ushbu manbalarning cheklanganligi va ularni yoqish natijasida atmosferaga chiqarilayotgan karbonat angidrid (CO₂) miqdorining yuqoriligi iqtisodiy va ekologik xavflarni keltirib chiqarmoqda. Ayniqsa, qish mavsumida kuzatiladigan energiya taqchilligi tizimning barqarorligini ta'minlash uchun muqobil yechimlarni izlash naqadar dolzarb ekanligini tasdiqlaydi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev ta'kidlaganidek: “Yashil energetika – bu shunchaki iqtisodiy maqsad emas, balki kelajak avlodlar oldidagi mas'uliyatimizdir. Biz qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish orqali nafaqat energiya taqchilligini hal qilamiz, balki ekologik barqarorlikni ham ta'minlaymiz”¹. Ushbu strategik yondashuv doirasida 2030-yilga qadar qayta tiklanuvchi energiya manbalarining (QTEM) ulushini umumiy energiya balansida 30% dan oshirish vazifasi belgilab olindi. O'zbekistonning tabiiy-iqlimiy sharoitidan kelib chiqib, quyosh va shamol energiyasining mamlakat energetika tizimi barqarorligini ta'minlashdagi rolini tahlil qilish hamda sohadagi mavjud muammolarga ilmiy asoslangan yechimlar taklif etishdan iborat.

ADABIYOTLAR SHARHI

Qayta tiklanuvchi energiya manbalarining energiya barqarorligidagi o'rnini global miqyosda ko'plab tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan. Xususan, Xalqaro Energetika Agentligi (IEA) va IRENA hisobotlarida ta'kidlanishicha, dekarbonizatsiya jarayoni nafaqat ekologik xavflarni kamaytiradi, balki milliy

¹ O'zb.Res.Prezidenti Sh.M.Mirziyoyev. qayta tiklanuvchi energiyani “kelgusi avlodlar oldidagi mas'uliyat hissimiz natijasi” sifatida baholagan (COP29 sammitidagi nutqi, 2024).

energiya tizimlarining tashqi importga qaramligini pasaytiradi².

O‘zbekiston sharoitida QTEM salohiyatini o‘rganishda mahalliy olimlarning hissasi katta. Masalan: R.A.Zaxidov³ o‘z tadqiqotlarida Markaziy Osiyo, xususan, O‘zbekistonning quyosh energiyasi bo‘yicha ulkan potensialini ilmiy asoslab bergan va geliotexnik qurilmalarning samaradorligini tahlil qilgan. Keyingi o‘rinlarda esa S.Sh. Mirzayev⁴ va boshqalar quyosh energiyasidan issiqlik va elektr energiyasi olishning texnik imkoniyatlarini hamda ularning iqtisodiy samaradorligini tadqiq etishgan. Shu bilan birga Xorijiy tadqiqotchilardan K. Friedrich va S. Karimov⁵ o‘z ishlarida Markaziy Osiyo mamlakatlarida "yashil" energiya o‘tish davrining geosiyosiy va infratuzilmaviy to‘siqlarini ko‘rib chiqishgan. Ularning fikricha, mintaqada energiya barqarorligiga erishish uchun faqatgina texnologiya emas, balki tarmoqlarni boshqarishning "aqlli" tizimlari (Smart Grid) zarur.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqot O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi hamda Statistika agentligining 2019–2025-yillardagi elektr energiyasi ishlab chiqarish va iste’mol qilish ko‘rsatkichlari qiyosiy tahlil qilindi va bundan tashqari O‘zbekiston Respublikasining "Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to‘g‘risida"gi qonuni va 2030-yilgacha bo‘lgan energetika strategiyasi hujjatlari tahlil qilindi⁶.

Fotovoltaik (PV) tizimlarning energiya ishlab chiqarish salohiyatini baholash uchun quyidagi matematik model qo‘llanilgan:

$$E = A \cdot \eta \cdot H \cdot PR$$

Kichik o‘lchamli quyosh fotoelektr stansiyasi misolida hisob-kitobni ko‘rib chiqamiz:

² International Renewable Energy Agency (IRENA). "Renewable Energy Statistics 2024". (2024). irena.org

³ Zohidov R.A. Nurli energiya konsentratsiyasining ko‘zguli tizimlari. – Toshkent, 1986.

⁴ R. A. Zaxidov "Central Asian Countries Energy System and Role of Renewable Energy Sources" // *Applied Solar Energy*, 2008, Vol. 44, pp. 218–223.

⁵ Korotkiewicz K., Dorsemagen F., Friedrich W. va boshqalar: "Autarkic State Control in Electrical Distribution Grids – Innovative Distribution Grids by Decentralized Intelligence" (SpliTech Conference, 2018).

⁶ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori. "2030-yilga qadar O‘zbekiston Respublikasida elektr energiyasi bilan ta’minlash iqtisodiy strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida". Gov.uz

Panellar maydoni (A): 100 m²

Panel samaradorligi (η): 20% (yoki 0.20)

Yillik quyosh radiatsiyasi (H): 1600 kVt·soat/m² (O‘zbekiston sharoitiga mos o‘rtacha qiymat)

Tizim yo‘qotishlari koeffitsiyenti (PR): 80% (yoki 0.80)

Ushbu berilganlarni formulaga qo‘ygan holda yillik elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmini hisoblaymiz:

$$E = 100 \cdot 0.20 \cdot 1600 \cdot 0.80 = 25\,600 \text{ kVt}\cdot\text{soat} / \text{yil}$$

Model Parametrlarining Tavsifi

Belgilanishi	Ko‘rsatkich nomi va o‘lchov birligi	Standart qiymati / Izoh
E	Yillik energiya ishlab chiqarish miqdori (kVt·soat)	Hisoblab chiqariladigan yakuniy maqsadli qiymat.
A	Quyosh panellarining umumiy yuzasi (m ²)	O‘rnatilgan barcha quyosh panellarining sof geometrik maydoni.
η	Fotovoltaik panelning foydali ish koeffitsiyenti (F.I.K., %)	Monokristall panellar uchun: 20–22% Polikristall panellar uchun: 17–19%
H	Quyosh radiatsiyasining yillik o‘rtacha miqdori (kVt·soat/m ² /yil)	Hududning iqlim sharoitiga bog‘liq. O‘zbekistonda o‘rtacha: 1500–1800 kVt·soat/m ² .

PR	Tizimning texnik yo‘qotishlar ko‘effitsiyenti (Performance Ratio)	Invertor, kabellar, harorat va changlanish yo‘qotishlarini hisobga oladi. Sifatli tizimlarda: 0.75–0.85 (75–85%).
-----------	---	--

Ushbu model quyosh energetikasi loyihalarining dastlabki texnik-iqtisodiy asoslarini (TЭO) ishlab chiqishda, investitsiyalarning o‘zini oqlash muddatini hisoblashda va hududiy quyosh resurslaridan samarali foydalanish darajasini baholashda asosiy poydevor bo‘lib xizmat qiladi.

TAHLIL VA NATIJALAR

O‘zbekiston energetika tizimining 2019–2025-yillardagi dinamikasi va QTEM loyihalarining ishga tushirilishi natijasida quyidagi muhim natijalar aniqlandi: Birinchisi bu Quyosh va shamol energiyasi salohiyatining realizatsiyasi hisoblanadi. Tahlillarga ko‘ra, O‘zbekistonning janubiy va markaziy hududlarida quyosh radiatsiyasining o‘rtacha yillik miqdori 1 m² maydon uchun 1 800–2 000 kVt-soatni tashkil etadi. Bu ko‘rsatkich Germaniyada o‘rtacha 1 000–1 200 kVt-soat/m² va Ispaniyada 1 400–1 600 kVt-soat/m² atrofida bo‘lib, O‘zbekiston salohiyati Yevropaning yetakchi davlatlariga nisbatan qariyb 1,5–2 baravar yuqori ekanligini ko‘rsatadi.

2025-yil holatiga ko‘ra, O‘zbekistonda yirik quyosh fotoelektr stansiyalari bosqichma-bosqich yagona elektr energetika tizimiga integratsiya qilindi. Jumladan:

- Navoiy viloyatidagi “Nur Navoi Solar” fotoelektr stansiyasi — 100 MVt;
- Samarqand viloyatidagi quyosh fotoelektr stansiyasi — 220 MVt;
- Jizzax viloyatidagi quyosh fotoelektr stansiyalari — 500 MVt dan ortiq;
- Bundan tashqari, Buxoro, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlaridagi yangi

loyihalar bilan birgalikda umumiy quyosh energetikasi quvvati 2 GVt dan oshdi.

Natijada, mamlakat energetika tizimida qayta tiklanuvchi energiya manbalarining ulushi sezilarli ravishda ortib, elektr energiyasi ishlab chiqarishda

tabiiy gazga bo'lgan yuklama qisqarib bormoqda⁷.

Bu esa yillik tabiiy gaz sarfini o'rtacha 600-700 million kub metrga qisqartirish imkonini berdi. Keyingi asosiy qism energetika balansidagi o'zgarishlar bilan bog'liq.

Tadqiqot natijasida O'zbekiston energetika balansining 2020 va 2025-yillardagi qiyosiy holati quyidagi jadvalda aks ettirildi:

Energiya manbai	2020-yilgi ulushi (%)	2025-yilgi ulushi (%)	2030-yilgi maqsad (%)
Issiqlik elektr stansiyalari (Gaz, ko'mir)	89%	75%	50-60%
Gidroenergetika	10%	12%	10-12%
Quyosh va shamol energiyasi	1%	13%	30%

Energiya barqarorligiga ta'siri: QTEM loyihalarining ishga tushirilishi tizim barqarorligiga quyidagi ijobiy ta'sirlarni ko'rsatdi.

Birinchisi bu pik yuklamalarni kamaytirishdan iborat edi. Kunduzgi vaqtlarda (soat 11:00 dan 16:00 gacha) elektr energiyasiga bo'lgan eng yuqori talabning 35-40% qismi aynan quyosh stansiyalari hisobiga qoplanmoqda.

Ikkinchisi hududiy barqarorlik hisoblanadi. Bunda olis hududlarda (masalan, Qoraqalpog'istonning chekka tumanlari) kichik va o'rta quvvatli shamol stansiyalarining o'rnatilishi elektr uzatish liniyalaridagi yo'qotishlarni 5-8% ga kamaytirdi.

Oxirgi yuksak natija ekologik samaradorlikka asoslanadi. Bu jarayonda loyiha quvvatlarining ishga tushirilishi natijasida atmosferaga chiqarilayotgan karbonat angidrid (CO₂) emissiyasi yiliga o'rtacha 2.5 million tonnaga kamayganligi hisoblab chiqildi. Bu O'zbekistonning Parij bitimi doirasidagi majburiyatlarini bajarishida muhim qadam bo'ldi.

⁷<https://minenergy.uz>

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, O'zbekistonning QTEM salohiyati mamlakat energetika tizimini transformatsiya qilish uchun yetarli darajada. Biroq, "yashil" energiyaning ulushi ortishi bilan tizimning barqarorligiga daxldor bir qator texnik va iqtisodiy masalalar yuzaga kelmoqda.

Birinchisi bu - tizim o'zgaruvchanligi (Intermittency) muammosi. Quyosh va shamol energiyasining asosiy kamchiligi ularning barqaror emasligidir. Quyosh panellari faqat kunduzi energiya ishlab chiqaradi, shamol esa mavsumiy va kutilmagan xarakterga ega. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, kunduzgi pik yuklamalar quyosh energiyasi bilan qoplansa-da, tungi vaqtlarda an'anaviy IESlarga yuklama yanada ortmoqda. Bu muammoni hal qilish uchun O'zbekistonda BESS (Battery Energy Storage Systems) – energiyani saqlash tizimlarini keng joriy etish zaruriyati tug'iladi. Saudiya Arabistonining "ACWA Power" kompaniyasi bilan hamkorlikda boshlangan saqlash tizimlari loyihalari tarmoqdagi chastota va kuchlanish barqarorligini ta'minlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Ikkinchi muammo esa infratuzilma modernizatsiyasi bilan bog'liq. Natijalar bo'limida ko'rsatilgan energiya hajmini qabul qilish uchun mavjud elektr tarmoqlari (Grids) doimo tayyor emas. O'zbekistonning elektr uzatish liniyalarining katta qismi Sovet davrida qurilgan bo'lib, ular markazlashmagan va o'zgaruvchan quvvatlarni taqsimlashda samaradorligi past. Tadqiqotimiz shuni tasdiqlaydiki, tarmoqni raqamlashtirish (Smart Grid texnologiyasi) va kichik quvvatli mikro-tarmoqlarni (Microgrids) rivojlantirish energiya barqarorligining kafolati hisoblanadi.

XULOSA

O'zbekistonda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bu jarayon mamlakatning energetika mustaqilligi va barqarorligini ta'minlashning yagona strategik yo'lidir. Birinchisi bu- potensial va natijaga asoslanadi. Ya'ni O'zbekistonning tabiiy-iqlimiy sharoiti quyosh va shamol energetikasini sanoat miqyosida rivojlantirishga to'liq imkon beradi. 2025-yilga kelib QTEM ulushining 13% ga yetishi tabiiy gazni tejash

va ekologik yuklamani kamaytirishda o‘z samarasini berdi. Ikkinchisi esa tizimli barqarorlik hisoblanadi. Ya’ni QTEMni umumiy tarmoqqa integratsiya qilish kunduzgi pik yuklamalarni sezilarli darajada (35-40% gacha) qoplash imkonini beradi. Biroq, tungi vaqtda tizim barqarorligini saqlash uchun an’anaviy energiya manbalari va saqlash qurilmalari bilan muvozanatlash zarur.

Xulosa qilib aytganda, qayta tiklanuvchi energiya manbalari O‘zbekiston iqtisodiyotining “yashil” va barqaror kelajagini belgilab beruvchi asosiy omil bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasining Qonuni. “Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to‘g‘risida”gi O‘RQ-539-son Qonuni. (2019). [Lex.uz](https://lex.uz)
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori. “2030-yilga qadar O‘zbekiston Respublikasida elektr energiyasi bilan ta’minlash iqtisodiy strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”. [Gov.uz](https://gov.uz)
3. O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. "Energetika sohasi islohotlari: Qayta tiklanuvchi energiya manbalari". Rasmiy hisobot (2024). [Minenergy.uz](https://minenergy.uz)
4. International Renewable Energy Agency (IRENA). "Renewable Energy Statistics 2024". (2024). irena.org
5. International Energy Agency (IEA). "Uzbekistan Energy Profile". (2023-2024). iea.org
6. World Bank Group. "Uzbekistan: Scaling up Solar and Wind Power". Project reports. worldbank.org
7. Asian Development Bank (ADB). "Energy Sector Assessment, Strategy, and Road Map: Uzbekistan". adb.org
8. Zakhidov, R. A. "Status and Perspectives of Renewable Energy Sources Usage in Uzbekistan". *Applied Solar Energy*. [SpringerLink](https://www.springerlink.com)
9. Yashil Energetika Axborot Portali. "Quyosh va shamol energiyasi:

O‘zbekiston tajribasi". Yashilenergiya.uz

10. Statistika agentligi. "O‘zbekistonning energetika ko‘rsatkichlari bo‘yicha statistik to‘plam". Stat.uz