

UDK: 620.91:330.341.1

INNOVATSION IQTISODIYOTDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARI SAMARADORLIGINI OSHIRISH METODOLOGIYASI

¹Sirajiddinov Nishanbay

²Razzaqov Muhammadqodir Baxtiyorjon o'g'li

¹Xalqaro iqtisodiyot kafedrası, professori

¹Jahon iqtisodiyoti va diplomatiya universiteti

²Jahon iqtisodiyoti yo'nalishi magistranti

²Jahon iqtisodiyoti va diplomatiya universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasida qayta tiklanuvchi energiya manbalarining innovatsion iqtisodiyotdagi o'rni va ularning samaradorligini oshirish metodologiyasi tahlil qilingan. Tadqiqotda xalqaro (IEA, IRENA, World Bank) hamda milliy (Energetika vazirligi) ma'lumotlar asosida 2016–2024-yillardagi energiya ishlab chiqarish dinamikasi o'rganildi. LCOE (darajalangan tannarx), CF (quvvatdan foydalanish koeffitsiyenti) va ssenariy modellashtirish usullari orqali qayta tiklanuvchi energiya manbalarining iqtisodiy samaradorligi baholandi. Natijalarga ko'ra, 2030-yilgacha qayta tiklanuvchi energiya quvvati 25 GBtga, "yashil" energiya ishlab chiqarish hajmi esa 64 mlrd kVt·soatga yetishi kutilmoqda. Maqolada "Yashil iqtisodiyot" strategiyasi doirasida investitsion faollik, texnologik rivojlanish va ijtimoiy-iqtisodiy ta'sirlar chuqur tahlil etilgan.

Kalit so'zlar: *qayta tiklanuvchi energiya, LCOE, CF, "yashil iqtisodiyot", energiya samaradorligi, ssenariy modellashtirish.*

METHODOLOGY FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE INNOVATION ECONOMY

¹Sirajiddinov Nishanbay

²Razzaqov Muhammadqodir Baxtiyorjon o'g'li

¹Professor, Department of International Economics

¹University of World Economy and Diplomacy

²Master's Student in World Economy

²University of World Economy and Diplomacy

Abstract: This article analyzes the role of renewable energy sources in Uzbekistan's innovative economy and the methodology for improving their efficiency. Based on international (IEA, IRENA, World Bank) and national (Ministry of Energy) data, the dynamics of electricity generation for 2016–2024

are examined. The study applies LCOE (Levelized Cost of Electricity), CF (Capacity Factor), and scenario modeling to evaluate the economic performance of renewable sources. Calculations show that by 2030, renewable energy capacity may reach 25 GW, with annual “green” electricity production of about 64 billion kWh. The paper also discusses investment trends, technological development, and socio-economic effects within the framework of Uzbekistan’s “Green Economy” strategy.

Keywords: *renewable energy, LCOE, CF, green economy, energy efficiency, scenario modeling.*

Kirish: XXI asrda jahon iqtisodiyotida barqaror rivojlanishning eng muhim yo‘nalishlaridan biri energiya resurslaridan samarali foydalanish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini joriy etish hisoblanadi. Global miqyosda energiyaga bo‘lgan talabning ortishi, uglerod chiqindilarining ko‘payishi hamda iqlim o‘zgarishi bilan bog‘liq ekologik xavflar mamlakatlarni an‘anaviy energiya modellaridan innovatsion, “yashil” iqtisodiyot tizimiga o‘tish zaruratini yuzaga keltirdi. Innovatsion iqtisodiyotda energiya samaradorligi nafaqat iqtisodiy o‘sishning asosiy drayveri, balki barqaror ijtimoiy rivojlanish va ekologik xavfsizlikni ta‘minlovchi muhim omil sifatida namoyon bo‘lmoqda. Shu sababli, energiyaning qayta tiklanuvchi manbalaridan — quyosh, shamol, gidro va biomassa texnologiyalaridan keng foydalanish har bir davlat uchun strategik ahamiyat kasb etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi ham ushbu global tendensiyadan chetda qolmagan holda, so‘nggi yillarda “yashil iqtisodiyot” tamoyillarini bosqichma-bosqich hayotga tatbiq etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish bo‘yicha izchil siyosat yuritmoqda. Mamlakatda quyosh va shamol elektrostansiyalarining qurilishi, energiya tejoychi texnologiyalarni joriy etish, energiya infratuzilmasini raqamlashtirish hamda elektr tarmoqlaridagi yo‘qotishlarni qisqartirish kabi keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirilmoqda.

Mazkur islohotlarning huquqiy asosi Prezident qarori PQ–4477 (2019-yil 4-oktabr) bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasining 2019–2030-yillarga mo‘ljallangan “Yashil iqtisodiyot”ga o‘tish strategiyasi” da belgilangan [1]. Ushbu strategiya qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish, energiya samaradorligini oshirish, uglerod chiqindilarini kamaytirish va ekologik barqarorlikni ta‘minlash bo‘yicha uzoq muddatli milliy maqsadlarni o‘z ichiga oladi.

Strategiyaga ko‘ra, 2030-yilga qadar quyidagi natijalarga erishish maqsad qilingan:

yalpi ichki mahsulot birligiga to'g'ri keladigan issiqxona gazlari chiqindilarini 2010-yil darajasiga nisbatan 35 foizga kamaytirish,

elektr energiyasi ishlab chiqarishda qayta tiklanuvchi manbalar ulushini kamida 25 foizga yetkazish,

energetika sektorida energiya samaradorligini ikki barobarga oshirish,

atrof-muhitga chiqayotgan zararli moddalar miqdorini sezilarli darajada qisqartirish.

Mazkur maqsadlar BMT Barqaror rivojlanish maqsadlari (SDG-7: Affordable and Clean Energy) bilan to'liq uyg'unlikda bo'lib, O'zbekistonning Parij bitimi doirasidagi milliy hissasi — NDC (Nationally Determined Contribution) majburiyatlariga ham asos bo'lib xizmat qiladi. NDCda 2030-yilgacha bo'lgan davrda issiqxona gazlari emissiyasini YAIM birligiga nisbatan kamida 35 foizga qisqartirish vazifasi mustahkamlab qo'yilgan (UNFCCC, 2021). [2]

Shuningdek, "O'zbekiston–2030" strategiyasida qayta tiklanuvchi energiya manbalarini iqtisodiyotning asosiy harakatlantiruvchi kuchlaridan biriga aylantirish, xususiy sektor ishtirokini kengaytirish, "yashil investitsiyalar"ni rag'batlantirish va energetika sohasida zamonaviy boshqaruv mexanizmlarini joriy etish ustuvor yo'nalish sifatida belgilangan. Ushbu siyosat nafaqat iqtisodiy samaradorlikni, balki ekologik xavfsizlik, energetik mustaqillik va xalqaro hamkorlikni mustahkamlashga qaratilgan.

O'zbekiston energetika tizimidagi so'nggi sakkiz yillik o'sish jarayonlari xalqaro tashkilotlar tomonidan ham e'tirof etilgan. Xalqaro energetika agentligi (IEA, 2024) ma'lumotlariga ko'ra, mamlakatda 2016–2024-yillar oralig'ida elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmi 59 mlrd kVt·soatdan 81,5 mlrd kVt·soatgacha oshgan, bu esa 38 foizlik o'sishni anglatadi. [3] Ushbu raqam O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi statistik ma'lumotlari bilan to'liq mos keladi.

Jahon banki (World Bank, 2024) hisobotida qayd etilishicha, 2024-yil holatiga ko'ra mamlakatdagi umumiy o'rnatilgan quvvatlar hajmi 16,2 GBt ni tashkil etadi, shundan 4 GBtdan ortig'i qayta tiklanuvchi manbalar hissasiga to'g'ri keladi. Bu ko'rsatkich IEA tomonidan 2016-yilda keltirilgan 1 GBt bilan solishtirilganda, so'nggi sakkiz yil ichida to'rt baravar o'sishni bildiradi. [4]

Xalqaro agentliklar tahliliga ko'ra, O'zbekiston elektr energiyasi ishlab chiqarish bo'yicha Markaziy Osiyo mintaqasida yetakchi o'rinni egallab, mintaqaviy umumiy hajmning 40 foizdan ortig'ini ta'minlab kelmoqda (IEA Regional Energy Outlook, 2024). [5] Energiya ishlab chiqarishdagi bu o'sish mamlakatdagi iqtisodiy faollik, urbanizatsiya va sanoat quvvatlarining kengayishi bilan chambarchas bog'liq.

Metodologiya: Asosiy metodologik bazani innovatsion iqtisodiyot nazariyasi, energetik barqarorlik modeli va “yashil iqtisodiyot” konsepsiyasi tashkil etadi. Tadqiqotning nazariy poydevori quyidagi ilmiy konsepsiyalar asosida shakllantirildi:

- Barqaror rivojlanish paradigmasi (UN, 1987; OECD, 2001)
- Yashil iqtisodiyot konsepsiyasi (UNEP, 2011)
- Energiya saaradorligi modeli (IEA, 2023)
- Qayta tiklanuvchi energiya transformatsiyasi nazariyasi (IRENA, 2022)

Mazkur nazariy asoslar O‘zbekistonning “Yashil iqtisodiyot”ga o‘tish strategiyasi bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, milliy siyosatni xalqaro tajribalar bilan uyg‘unlashtirishga xizmat qiladi.

Tahlil quyidagi metodlardan foydalanilgan holda amalga oshirildi:

1. Statistik tahlil usuli – Energetika vazirligi, IEA, IRENA va Jahon banki ma’lumotlari asosida energiya ishlab chiqarish va iste’mol dinamikasini baholash.
2. Qiyosiy tahlil usuli – O‘zbekistonning qayta tiklanuvchi energiya sohasidagi ko‘rsatkichlarini Markaziy Osiyo davlatlari bilan solishtirish.
3. Trend tahlili (Time Series Analysis) – 2016–2024-yillar oralig‘ida energiya ishlab chiqarish sur’atlarini aniqlash.
4. CAGR (Compound Annual Growth Rate) – yillik o‘rtacha o‘shish koeffitsientini hisoblash.
5. SWOT-tahlil – kuchli va zaif tomonlar, imkoniyatlar va tahdidlarni aniqlash.
6. Ssenariy modellashtirish – 2030-yilgacha energiya ishlab chiqarish va “yashil” ulush o‘shishini prognozlash.

LCOE (Elektr energiyasining darajalangan tannarxi) bu energiya ishlab chiqarishning to‘liq hayotiy sikli davomida har bir kilovatt-soat elektr energiyasining haqiqiy iqtisodiy qiymatini ifodalaydigan ko‘rsatkichdir. U kapital xarajatlar (CapEx), ekspluatatsiya va texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari (O&M), yoqilg‘i qiymati, kredit stavkasi (WACC) va loyiha muddati kabi omillarni o‘z ichiga oladi.

Formulasi:

$$\text{LCOE} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

Bu yerda:

I_t — kapital sarmoya xarajatlari; M_t — texnik xizmat va ekspluatatsiya xarajatlari; F_t — yoqilg‘i xarajatlari; E_t — ishlab chiqarilgan energiya; r — diskont stavkasi; n — loyiha muddati.

IRENA (2024) ma’lumotlariga ko‘ra, 2023-yilda global o‘rtacha LCOE quyoshda 0,044, shamolda 0,046, issiqlikda esa 0,093 AQSh doll./kVt·soatni tashkil etgan. O‘zbekiston sharoitida bu ko‘rsatkichlar mos ravishda 0,03–0,04, 0,05–0,06 va 0,08 doll./kVt·soat atrofida shakllanadi. [6]

CF (Capacity Factor) quvvatdan foydalanish koeffitsiyenti

CF — bu elektr stansiyaning yil davomida real ishlab chiqargan energiyasi bilan uning maksimal ishlab chiqarish imkoniyatining nisbati hisoblanadi.

Formulasi:

$$CF = (E_{\text{haqiqiy}} / E_{\text{nazariy}}) \times 100\%$$

Bu ko‘rsatkich energiya manbasining barqarorligini, geografik sharoitga mosligini va texnologik samaradorligini aks ettiradi. Masalan, Global Solar Atlas (2024) ma’lumotlariga ko‘ra:

- O‘zbekiston janubiy hududlarida quyosh CF 20–22%,
- markaziy hududlarda 17–19%,
- shamol energiyasi CF esa 25–32% oralig‘ida.

Bu mamlakatda qayta tiklanuvchi energiya texnologiyalarining yuqori tabiiy salohiyatga ega ekanini ko‘rsatadi.

Ssenariy tahlili (2030–2035-yillar uchun)

Ilmiy tahlilda O‘zbekiston energetika tizimi uchun uchta ssenariy asosida prognoz tuzildi:

- Bazaviy ssenariy – 2024-yil tendensiyalari saqlanadi; 2030-yilda RE ulushi 26%, 2035-yilda 35%.
- Tezlashtirilgan ssenariy – yangi PPA loyihalari to‘liq amalga oshadi; 2030-yilda RE ulushi 40%, 2035-yilda 54%.
- Cheklovli ssenariy – texnik va moliyaviy kechikishlar yuz beradi; 2030-yilda RE ulushi 20% atrofida.

Bu ssenariylarni solishtirish energetika sektorining barqaror rivojlanishida investitsiya, texnologik transfer va siyosiy barqarorlik kabi omillar muhimligini aniqlash imkonini beradi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilarda namoyon bo‘ladi:

- O‘zbekistonning qayta tiklanuvchi energiya bo‘yicha dinamik ko‘rsatkichlari xalqaro metodologiyalar asosida tizimli tahlil qilindi.

- LCOE va CF modellari birlashtirilgan holda iqtisodiy samaradorlik baholandi.

- 2030–2035-yillar uchun uchta ssenariy asosida ilmiy prognoz ishlab chiqildi.

- Qayta tiklanuvchi energiya manbalari uchun integratsiyalashgan (LCOE+CF+Scenario) yondashuv taklif qilindi.

Natijalar: 2016–2024-yillar dinamikasi va ishlab chiqarish tahlili. O‘zbekistonda elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmi 2016-yildagi 59 mlrd kVt·soatdan 2024-yilda 81,5 mlrd kVt·soatgacha oshgan (mutlaq o‘shish: +22,5 mlrd kVt·soat; +38%). Shu yillarda iste‘molchilarga yetkazib berilgan elektr energiyasi 45,7 mlrddan 67,5 mlrd kVt·soatgacha ko‘tarildi (+48%), bozorda xususiy sektor ishtiroki kengaygani hisobiga 11,2 GBT qo‘shimcha quvvat shakllantirildi.

Uy xo‘jaliklari iste‘moli 2024-yilda 21 mlrd kVt·soatdan oshib, 2016-yilga nisbatan deyarli 2 baravar ko‘paygan. Ushbu baza asosida hisob-kitoblarga ko‘ra, ishlab chiqarishning yillik o‘rtacha sur‘ati (CAGR) 2016–2024-yillarda $\approx 4,1\%$ /yil, yetkazib berishning CAGR‘i esa $\approx 5,0\%$ /yilni tashkil etadi.

Mamlakat ishlab chiqarish balansida 80–85% issiqlik elektr stansiyalari (asosan tabiiy gaz, qisman ko‘mir), 16% “yashil” energiya (shundan 10–12% gidro, 4–6% quyosh va shamol) ulushiga ega. Bu tarkib so‘nggi yillarda diversifikatsiyalanib bormoqda: 4 GBT yangi muqobil quvvatlar ishga tushirilgan va “yashil” energiyaning ulushi 16%ga yetgan.

Mazkur dinamikani ikki yo‘nalish shakllantirmoqda:

- (i) Yangi generatsiya – yirik quyosh va shamol loyihalarining ishga tushirilishi;

- (ii) Talab tomoni – uy xo‘jaliklari miqyosida quyosh panellari o‘rnatishning kengayishi (60 mingdan ortiq xonadon).

Elektr uzatish va taqsimlash infratuzilmasining eskirganligi (ko‘p tarmoqlar 30–40 yil ishlatilgan) yo‘qotishlarni yuqori darajada saqlab kelgan. Biroq 2019-yilda 18% bo‘lgan yo‘qotishlar 2024-yilda 14%ga tushdi (nisbiy kamayish $\approx 22\%$). Maqsad – 2030-yilga borib yo‘qotishlarni 8–9% gacha qisqartirish.

Loyiha darajasida qayta tiklanadigan manbalar iqtisodiy jihatdan tobora raqobatbardosh bo‘lib bormoqda: issiqlik stansiyalarida 1 kVt·soat elektrning bahosi 5–6 sent, quyosh va shamolda esa o‘rtacha ≈ 3 sent atrofida shakllanmoqda. Bu “yashil” energiyaning narxiy ustunligini ko‘rsatadi.

Dinamik o‘shishni ta’minlayotgan asosiy drayverlar quyidagilardir:

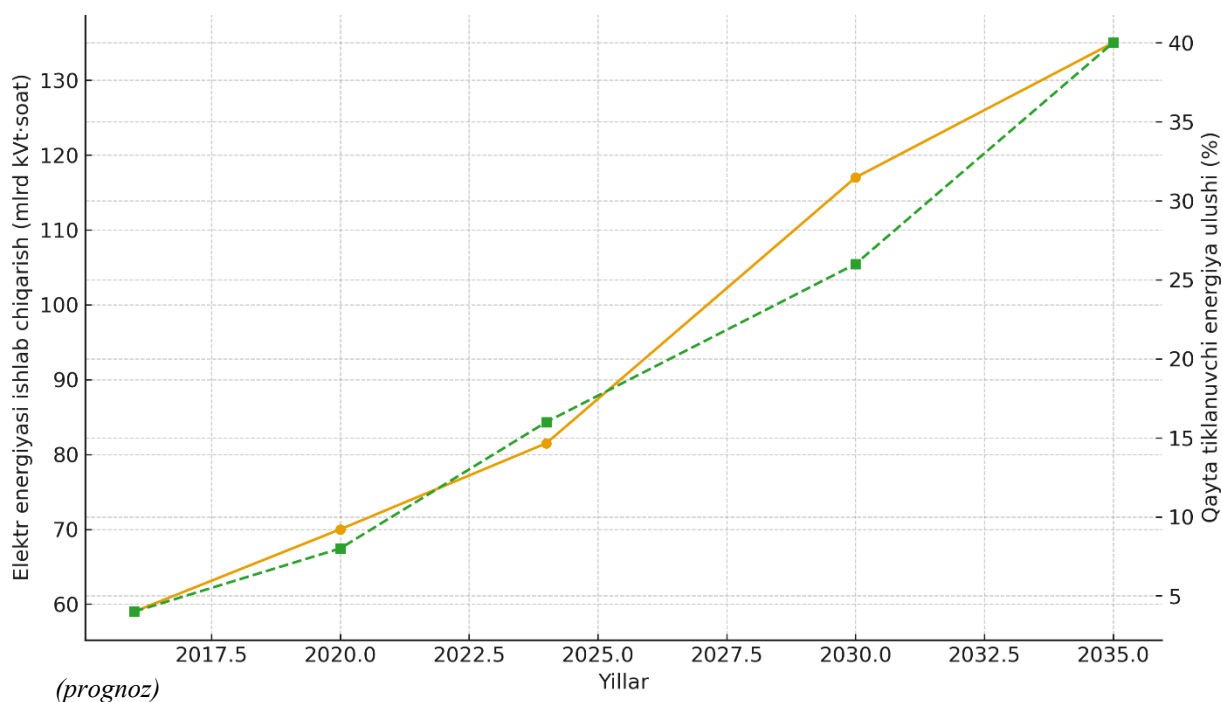
Siyosiy ustuvorlik: “Yashil iqtisodiyot”ga o‘tish strategik rejalarga kiritilgan va BMTning SDG-7 kun tartibi bilan uyg‘unlashtirilgan.

Investitsiya loyihalari: 2025–2030-yillar istiqbolida yirik quyosh va shamol stansiyalarini ishga tushirish (4,5 GBT), 785 MBT fotoelektr panellarini o‘rnatish, 225 MBT GES quvvatlarini qurish orqali qayta tiklanuvchi energiya ulushini ishlab chiqarishda 26%, jami generatsiya quvvatlarida esa 40%gacha yetkazish rejalashtirilgan.

Strategik maqsadlar 2030-yilgacha qayta tiklanuvchi energiya manbalari quvvatini 25 GBTga yetkazish, yillik “yashil” energiya ishlab chiqarishni 64 mlrd kVt·soatgacha oshirish hamda jami generatsiyada RE ulushini 54%ga yetkazishni nazarda tutadi. Bu esa har yili ≈ 16 mln tonna zararli gaz emissiyalarini qisqartirish imkonini beradi.

Milliy investitsiya dasturlarida 2025-yildan boshlab barcha yangi loyihalarning 15%, 2027-yilda 30%, 2030-yilda esa 55% qismida “yashil komponentlar” majburiy tarzda kiritilishi belgilangan. Bu portfel intizomini mustahkamlab, barqaror moliyaviy oqimni ta’minlaydi.

1-Rasm. O‘zbekiston qayta tiklanuvchi energiya manbalari dinamikasi (ilmiy tahlil)



1-rasmda 2016–2035 yillar oralig‘ida O‘zbekistonning elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmi va qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushining o‘zgarish dinamikasi tasvirlangan. Grafikdan ko‘rinib turibdiki, umumiy ishlab chiqarish hajmi 2016 yildagi 59 mlrd kVt·soatdan 2035 yilda 135 mlrd kVt·soatgacha o‘sadi, ya‘ni 2,3 baravar ortish kutilmoqda. Shu bilan birga, qayta tiklanuvchi energiya manbalari (quyosh, shamol, gidro) ulushi 2016 yildagi 4% atrofidan 2035 yilga kelib 40% gacha yetadi. Mazkur tendensiya O‘zbekistonda “yashil iqtisodiyot” strategiyasining bosqichma-bosqich amalga oshirilayotganini ko‘rsatadi. Dinamikaning barqaror o‘shishi natijasida 2030 yilga borib qayta tiklanuvchi energiya ishlab chiqarish quvvati 25 GBT, ishlab chiqarilgan “yashil” energiya esa yiliga 64 mlrd kVt·soatni tashkil etishi rejalashtirilgan. Bu ko‘rsatkichlar mamlakat energetika tizimida ekologik barqarorlik, resurs tejankorlik va innovatsion texnologiyalarni joriy etish jarayonlarining jadallashayotganidan dalolat beradi.

Muhokama: Ushbu natijalar asosida O‘zbekiston energetika sektorining o‘shish tendensiyalari xalqaro manbalar bilan solishtirildi va quyidagi muhokama natijalari olindi. IRENA (2024) hisobotiga muvofiq, qayta tiklanuvchi energiya manbalarining narxiy samaradorligi jadal oshmoqda. Jahon miqyosida quyosh fotoelektr stansiyalari uchun LCOE (Levelized Cost of Electricity) 2023-yilda 0,044 AQSh doll./kVt·soat, shamol energiyasi uchun 0,046 doll./kVt·soat, issiqlik stansiyalari uchun esa 0,093 doll./kVt·soatni tashkil etgan. O‘zbekiston sharoitida esa bu ko‘rsatkichlar mos ravishda 0,03–0,04, 0,05–0,06 va 0,08 doll./kVt·soat oralig‘ida shakllanadi.

Shuningdek, Global Solar Atlas (World Bank Group, 2024) ma‘lumotlariga ko‘ra, O‘zbekiston hududining 80 foizida quyosh radiatsiyasi yillik 1500–1700 kVt·soat/m² diapazonda joylashgan bo‘lib, bu mamlakatni Markaziy Osiyoning eng istiqbolli “quyosh zonalaridan biri” sifatida ko‘rsatadi. [7] Shamol energiyasi salohiyati esa 100–120 m balandlikda 7–8 m/s tezlik bilan qayd etilib, 5–6 GBT samarali texnik imkoniyatni yaratadi.

Ushbu xalqaro manbalar tahlili O‘zbekistonning qayta tiklanuvchi energiya sektori jahon miqyosidagi “dekarbonizatsiya” tendensiyalari bilan uyg‘un rivojlanayotganini tasdiqlaydi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari (QTEM) iqtisodiy jihatdan tobora raqobatbardosh bo‘lib bormoqda. Xalqaro energetika agentligi (IEA, 2024) ma‘lumotlariga ko‘ra, 2010–2023-yillar oralig‘ida quyosh energiyasi tannarxi 82 foizga, shamol energiyasi esa 56 foizga kamaygan. O‘zbekiston uchun bu tendensiya 2020-yildan boshlab yaqqol sezila boshladi yangi quyosh fotoelektr stansiyalarida 1 kVt·soat energiyaning LCOE qiymati 0,03–0,04 AQSh dollari atrofida shakllanmoqda.

Bu ko‘rsatkich an’anaviy issiqlik stansiyalariga (5–6 sent/kVt·soat) nisbatan 50–60 foizga arzon energiya ishlab chiqarilayotganini bildiradi. Shuningdek,

shamol energiyasi bo'yicha o'rtacha LCOE 0,05 doll./kVt·soat, gidroenergetika loyihalarida esa 0,06 doll./kVt·soatni tashkil etmoqda (IRENA, 2024).

CF (Capacity Factor) qiymatlari ham mamlakatda qulay sharoitni ko'rsatadi: janubiy hududlarda quyosh CF 20–22%, shamolda esa 25–32%. Bu raqamlar O'zbekistonning tabiiy iqlim sharoiti qayta tiklanuvchi energiya texnologiyalarini samarali qo'llash uchun mos ekanini tasdiqlaydi.

Bundan tashqari, ishlab chiqarish samaradorligi energetika tizimidagi yo'qotishlarning qisqarishi bilan bevosita bog'liq. 2019–2024-yillar oralig'ida elektr uzatish tarmoqlaridagi yo'qotishlar 18% dan 14% gacha kamaydi, bu esa tarmoqning umumiy iqtisodiy samaradorligini oshirdi. 2030-yilgacha yo'qotishlarni 8–9% gacha kamaytirish mo'ljallanmoqda.

O'zbekistonning qayta tiklanuvchi energiya sektoridagi investitsion faollik so'nggi yillarda sezilarli darajada oshdi. Jahon banki, Osiyo taraqqiyot banki (ADB), Yevropa tiklanish va taraqqiyot banki (EBRD) hamda Global Green Growth Institute (GGGI) tomonidan moliyalashtirilayotgan yirik loyihalar soni ortmoqda. [8]

2020–2024-yillar oralig'ida mamlakatda 4 GBT quvvatli yangi muqobil energiya obyektlari ishga tushirildi, ulardan 2,6 GBT quyosh, 1,1 GBT shamol va 0,3 GBT gidroenergiyaga to'g'ri keladi. Mazkur loyihalar uchun jalb qilingan umumiy xorijiy investitsiyalar hajmi 3,8 mlrd AQSh dollaridan ortiqni tashkil etdi.

Shuningdek, 2023–2030-yillarga mo'ljallangan "Yashil energetika investitsiya dasturi" doirasida 25 dan ortiq xalqaro investorlar bilan Power Purchase Agreement (PPA) asosida hamkorlik yo'lga qo'yilgan. Bu tizim investorlar uchun barqaror daromad manbaini ta'minlab, O'zbekistonning kredit reytingiga ijobiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Mamlakatda investitsiyalarni rag'batlantirish maqsadida soliq imtiyozlari, erkin bojxona tartibi, va 15–25 yillik kafolatli tarif tizimi joriy etilgan. Bundan tashqari, "yashil obligatsiyalar" mexanizmi orqali qayta tiklanuvchi energiya loyihalarini moliyalashtirish imkoniyatlari kengaymoqda. Xalqaro institutlar bilan hamkorlikda EBRD, Jahon banki, GGGI kabi tashkilotlardan grantlar va imtiyozli kreditlar jalb qilinmoqda, bu esa "yashil" loyihalar oqimini barqarorlashtirmoqda. [9]

So'nggi yillarda qayta tiklanuvchi energiya loyihalarida xususiy sektorning ulushi jadal oshmoqda. "Masdar" (BAA), "ACWA Power" (Saudiya Arabistoni), "Total Eren" (Fransiya) va "Voltalia" (Fransiya) kabi yirik kompaniyalar O'zbekistonda quyosh va shamol stansiyalarini barpo etmoqda.

Masalan, Zarafshon shamol elektr stansiyasi (500 MW) va Navoi quyosh elektr stansiyasi (100 MW) kabi loyihalar mintaqadagi eng yirik "yashil" generatsiya obyektlari hisoblanadi. 2030-yilgacha bu kabi obyektlar soni 30 tadan oshishi kutilmoqda.

Mahalliy sanoatda esa energiya uskunalari ishlab chiqarish va servis xizmatlarini yo'lga qo'yish bo'yicha ham qadamlar tashlanmoqda. 2024-yilda "Nur Energy Components" zavodi tomonidan quyosh panellari uchun metall ramkalar va invertor qismlarini ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Bu "import o'rini bosuvchi" siyosat orqali mahalliy qo'shilgan qiymat ulushini oshirishga xizmat qilmoqda.

2030-yilgacha O'zbekistonda qayta tiklanuvchi energiya sektoriga jami 10–12 mlrd AQSh dollari miqdorida investitsiya jalb etilishi rejalashtirilgan. Shundan 60% xorijiy, 40% esa mahalliy manbalar hisobidan qoplanadi.

Strategik maqsadlarga ko'ra:

"Yashil" energiya ulushi ishlab chiqarishda 26%, jami generatsiyada 40% gacha oshiriladi;

25 GВт qayta tiklanuvchi quvvat barpo etiladi;

Har yili \approx 16 mln tonna CO₂ emissiyasi qisqaradi;

Qayta tiklanuvchi energetika sohasida 25 mingdan ortiq yangi ish o'rinlari yaratiladi.

Bu maqsadlar O'zbekistonning "Yashil iqtisodiyot strategiyasi" (PQ–4477, 2019) va "O'zbekiston–2030" konsepsiyasi bilan to'liq uyg'unlikda bo'lib, iqtisodiyotning uglerod intensivligini keskin kamaytirishga qaratilgan.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari nafaqat energiya tizimining barqarorligini oshiradi — balki yangi iqtisodiy faoliyat tarmoqlarini shakllantiradi. IRENA (2024) ma'lumotlariga ko'ra, dunyo bo'yicha RE sektori 2023-yilda 14 milliondan ortiq ish o'rini yaratgan; O'zbekiston sharoitida esa 2030-yilgacha 25–30 ming yangi ish o'rini tashkil etilishi kutilmoqda. Bu ish o'rinlari asosan quyosh panellari va shamol turbinalari montaji; texnik xizmat va ekspluatatsiya tizimlari; mahalliy komponentlar ishlab chiqarish (ramkalar, invertorlar, tarmoqlar).

Hududiy jihatdan eng katta ijtimoiy ta'sir Qashqadaryo, Buxoro, Navoiy, Surxondaryo va Qoraqalpog'iston hududlarida kuzatilmoqda bu viloyatlar tabiiy resurs salohiyati va quyosh radiatsiyasi darajasi eng yuqori bo'lgan hududlardir. Shu bois qayta tiklanuvchi energiya loyihalari hududiy iqtisodiy tenglikni ta'minlash va migratsiyani kamaytirish omili sifatida xizmat qilmoqda.

O'zbekiston energetika tizimida 80–85% issiqlik stansiyalari hisobiga to'g'ri kelgani sababli, uglerod chiqindilari miqdori yuqori bo'lib qolmoqda. "Yashil iqtisodiyot" strategiyasiga muvofiq, 2030-yilgacha qayta tiklanuvchi manbalar ulushi 54%ga yetgach — har yili 16 million tonna CO₂ emissiyasi qisqaradi. Bundan tashqari, quyosh va shamol energiyasi ishlab chiqarish natijasida NO_x va SO₂ chiqindilari 30–40% kamayadi; bu esa sog'liqni saqlash tizimiga tushayotgan iqtisodiy yukni pasaytiradi. Jahon banki (2024) tahliliga ko'ra, havo

ifloslanishining kamayishi orqali O‘zbekiston yiliga 0,4–0,5% YAIM miqdorida ijobiy ijtimoiy foyda oladi.

Energiya xavfsizligi nuqtayi nazaridan ham qayta tiklanuvchi manbalar ishlab chiqarish diversifikatsiyasini ta’minlaydi — yoqilg‘i importiga bo‘lgan qaramlik yiliga 1,2 milliard m³ gaz qisqarishi orqali kamaymoqda.

2030-yilgacha yangi elektr uzatish liniyalari (Surxondaryo–Tojikiston, Qoraqalpog‘iston–Qozog‘iston) orqali “yashil elektr” eksporti yo‘lga qo‘yilishi rejalashtirilgan. Bu eksport salohiyati — RE stansiyalarining mavsumiy ortiqcha quvvati, CAREC mintaqaviy elektr bozorining shakllanishi hamda “Green Power Hub Central Asia” tashabbusi bilan bog‘liq. 2030-yilgacha yiliga 1,5–2 mlrd kVt·soat “yashil elektr” eksport qilish imkoniyati mavjud bo‘lib, bu 150–200 million AQSh dollari miqdorida valyuta tushumini ta’minlashi mumkin.

O‘zbekistonning qayta tiklanuvchi energiya strategiyasi BMT Barqaror rivojlanish maqsadlari bilan to‘liq uyg‘un — ayniqsa SDG-7 (Affordable and Clean Energy), SDG-9 (Industry, Innovation and Infrastructure) va SDG-13 (Climate Action) bilan bevosita bog‘liqdir. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari energiyaga kirish imkonini kengaytiradi; innovatsion texnologiyalarni rivojlantiradi; uglerod neytral iqtisodiyotga o‘tish jarayonini tezlashtiradi.

2035-yilgacha O‘zbekiston Parij bitimi doirasida uglerod neytrallikka erishish yo‘lidagi milliy harakatlar rejasini amalga oshirishni boshlaydi. Shu nuqtai nazardan qayta tiklanuvchi energiya manbalari mamlakatning asosiy drayveri sifatida qaralmoqda.

Xulosa: Hisob-kitoblar va modellashtirish natijalariga ko‘ra, O‘zbekistonning qayta tiklanuvchi energiya manbalari sektori so‘nggi yillarda barqaror o‘shish bosqichiga kirgani kuzatilmoqda. 2016–2024-yillar oralig‘ida elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmining 38 foizga oshgani, qayta tiklanuvchi manbalarning umumiy generatsiyadagi ulushi esa 16 foizga yetgani ushbu yo‘nalishdagi tizimli islohotlar samaradorligini ko‘rsatmoqda. Energiya samaradorligi va “yashil iqtisodiyot” tamoyillariga asoslangan yangi model mamlakatning uzoq muddatli iqtisodiy strategiyasida markaziy o‘rin egallamoqda.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalarining iqtisodiy samaradorligini baholashda qo‘llanilgan LCOE va CF modellari natijalariga ko‘ra, quyosh va shamol stansiyalarida ishlab chiqarilgan elektr energiyasi tannarxi issiqlik stansiyalariga nisbatan 50–60 foiz arzon shakllanmoqda. Shu bilan birga, texnik-iqtisodiy tahlillar 2030-yilgacha qayta tiklanuvchi manbalar quvvatini 25 GBtga, ishlab chiqarish hajmini esa 64 mlrd kVt·soatgacha yetkazish imkoniyatini ko‘rsatmoqda. Bu prognoz 54 foizlik “yashil” ulushni ta’minlash bilan birga, har yili 16 million tonnagacha zararli gazlar emissiyasini kamaytirish salohiyatiga ega.

Ssenariy modellashtirish natijalari shuni ko‘rsatadiki, 2030–2035-yillar oralig‘ida O‘zbekiston energetika tizimida “tezlashtirilgan ssenariy” amalga ohsa,

elektr energiyasining deyarli yarmi qayta tiklanuvchi manbalardan olinadi. Bunday natija energetik xavfsizlikni mustahkamlash, yoqilg'i importini qisqartirish va milliy iqtisodiyotning uglerod izini kamaytirishda muhim omil bo'ladi. Shu bilan birga, "cheklovli ssenariy"da — texnik, moliyaviy yoki boshqaruvdagi kechikishlar sektor o'sishini sekinlashtirishi mumkinligi ta'kidlanadi.

Ijtimoiy jihatdan, qayta tiklanuvchi energiya loyihalari yangi ish o'rinlarini yaratish, hududlararo iqtisodiy tenglikni kuchaytirish va ekologik sog'lom muhitni shakllantirishda katta rol o'ynamoqda. Hisob-kitoblarga ko'ra, 2030-yilgacha ushbu yo'nalishda 25–30 mingga yaqin yangi ish o'rni vujudga keladi. Shu bilan birga, "yashil texnologiyalar" bo'yicha malakali mutaxassislar tayyorlash tizimini rivojlantirish zarurati ham ortib bormoqda.

O'zbekiston uchun qayta tiklanuvchi energiya sektorining barqaror rivojlanishi quyidagi omillar bilan chambarchas bog'liq:

Investitsion muhitni yaxshilash va xalqaro moliya institutlari bilan hamkorlikni kuchaytirish;

Energiya ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash infratuzilmasini raqamlashtirish;

Ilmiy-innovatsion markazlar orqali mahalliy texnologiyalarni ishlab chiqish;

Hududiy "quyosh va shamol zonalari"ni belgilash va ularda klaster tizimini shakllantirish;

Energiya samaradorligini oshirish bo'yicha soliq va subsidiyaviy rag'batlarni joriy etish.

Barqaror rivojlanish strategiyasi nuqtayi nazaridan, qayta tiklanuvchi energiya manbalari O'zbekistonni uglerod neytral iqtisodiyotga o'tish yo'lida asosiy drayver sifatida namoyon bo'lmoqda. BMTning Barqaror rivojlanish maqsadlari (SDG-7, SDG-9, SDG-13) bilan uyg'un holda, "yashil" loyihalarni kengaytirish mamlakatning xalqaro imijini mustahkamlab, mintaqaviy energetika bozorida raqobatbardoshligini oshiradi.

Xulosa sifatida ta'kidlash joizki, qayta tiklanuvchi energiya manbalari O'zbekiston innovatsion iqtisodiyotining asosiy tarkibiy qismlaridan biriga aylanishi, iqtisodiy o'sish, ekologik barqarorlik va ijtimoiy farovonlik o'rtasida muvozanatni ta'minlovchi poydevor bo'lib xizmat qiladi. [10] Ushbu yo'nalishda ilmiy asoslangan siyosiy qarorlar, moliyaviy mexanizmlar va texnologik transferlar uyg'unligi kelgusi o'n yillikda mamlakatning energetik mustaqilligini va xalqaro pozitsiyasini yanada mustahkamlashi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'XATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4477-son qarori (2019-yil 4-oktabr). "O'zbekiston Respublikasining 2019–2030-yillarga mo'ljallangan

- ‘Yashil iqtisodiyot’ga o‘tish strategiyasi.’ Tashkent. <https://lex.uz/docs/-4539502>
2. O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi (2024). “Elektr energetikasi tarmog‘ining 2016–2024-yillardagi rivojlanish ko‘rsatkichlari.” Rasman e‘lon qilingan statistik ma‘lumotlar, www.minenergy.uz
 3. International Energy Agency (IEA) (2024). “Uzbekistan Energy Profile 2024.” Paris: IEA Publications. <https://www.iea.org/>
 4. International Renewable Energy Agency (IRENA) (2024). “Renewable Power Generation Costs in 2023.” Abu Dhabi: IRENA. <https://www.irena.org/>
 5. World Bank Group (2024). “Uzbekistan Energy Sector Transformation: Overview and Outlook.” Washington, D.C. <https://www.worldbank.org/ext/en>
 6. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2021). “Uzbekistan’s Updated Nationally Determined Contribution (NDC).” Bonn: UNFCCC Secretariat. <https://unfccc.int/>
 7. IEA Regional Energy Outlook: Central Asia Edition (2024). “Regional Power Market Integration and Renewable Dynamics.” Paris: International Energy Agency. <https://www.iea.org/>
 8. GGGI (Global Green Growth Institute) (2023). “Green Investment Opportunities in Uzbekistan’s Energy Sector.” Seoul: GGGI Publications. <https://ggi.org/>
 9. Asian Development Bank (ADB) (2022). “Uzbekistan Energy Transition and Low-Carbon Pathway.” Manila: ADB Energy Division. <https://www.adb.org/>
 10. “Yashil energetika barqaror taraqqiyot asosi.” O‘zbekiston Milliy axborot agentligi rasmiy kanali, 18 aprel 2024-yil.