

## XORAZM VILOYATIDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH HOLATI VA UNI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSIYALARNING AHAMIYATI

**Xolmuratov Xolilla Sariyevich**

Urganch davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi

E-mail: [xolilla.x@urdu.uz](mailto:xolilla.x@urdu.uz)

### **Annotatsiya**

Ushbu tadqiqot Xorazm viloyatida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish holatini o'rganishga va uni rivojlantirishda innovatsiyalarning ahamiyatini baholashga qaratilgan. Viloyatda quyosh (1900 mln kVt soat/yil), shamol (114.6 mln kVt soat/yil) va gidroenergetika (45.2 mln kVt soat/yil) potentsiali aniqlangan bo'lib, hozirgi kunda bu salohiyatdan yetarli darajada foydalanilmayapti. Tadqiqotda viloyatda mavjud QTEM loyihalari, innovatsion texnologiyalar (smart grid, energiya saqlash tizimlari, agrovoltaika) tahlil qilingan, rivojlantirishdagi to'siqlar aniqlangan va ularni bartaraf etish strategiyalari ishlab chiqilgan. QTEM loyihalarining iqtisodiy samaradorligi va 2030 yilgacha rivojlanish istiqbollari baholangan. Vodorod energetikasi, agrovoltaika va gibrid tizimlar kabi innovatsion yo'nalishlar bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

**Kalit so'zlar:** qayta tiklanuvchi energiya manbalari, innovatsion texnologiyalar, quyosh energiyasi, agrovoltaika, smart grid, vodorod energetikasi

### **Аннотация**

Данное исследование посвящено изучению состояния использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в Хорезмской области и оценке значения инноваций в их развитии. В области выявлен потенциал солнечной (1900 млн кВт·ч/год), ветровой (114,6 млн кВт·ч/год) и гидроэнергетики (45,2 млн кВт·ч/год), однако в настоящее время этот потенциал используется недостаточно. В исследовании проанализированы существующие ВИЭ-проекты, инновационные технологии (умные сети, системы хранения энергии, агровольтаика), а также определены основные барьеры развития и предложены стратегии их устранения. Оценена экономическая эффективность ВИЭ-проектов и перспективы их развития до 2030 года. Разработаны рекомендации по таким инновационным направлениям, как водородная энергетика, агровольтаика и гибридные системы.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, инновационные технологии, солнечная энергия, агровольтаика, умные сети, водородная энергетика

### **Abstract**

This study focuses on examining the current state of renewable energy sources (RES) utilization in the Khorezm region and evaluating the role of innovations in their development. The region has identified significant potential in solar (1900 million kWh/year), wind (114.6 million kWh/year), and hydropower (45.2 million kWh/year), yet these capacities are currently underutilized. The study analyzes existing RES projects in the region, evaluates innovative technologies (smart grid, energy storage

systems, agrivoltaics), identifies key development barriers, and proposes strategies for overcoming them. The economic efficiency of RES projects and their development prospects up to 2030 are assessed. Recommendations are provided on innovative directions such as hydrogen energy, agrivoltaics, and hybrid systems.

**Keywords:** renewable energy sources, innovative technologies, solar energy, agrivoltaics, smart grid, hydrogen energy

## KIRISH

Bugungi kunda global energetika sektorida qayta tiklanadigan energiya manbalarini (QTEM) rivojlantirish masalasi tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Bu jarayon dunyo miqyosida "yashil" energetikaga o'tish tendensiyasini ko'rsatmoqda, chunki u atrof-muhit muhofazasi, uglerod dioksidi chiqindilarini kamaytirish, energetik balansni diversifikatsiya qilish va an'anaviy uglevodorod resurslariga bog'liqlikni kamaytirish imkonini beradi.

O'zbekiston energetika sohasi ham ushbu global tendensiyalardan chetda qolmagan holda, qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish yo'lida muhim qadamlarni qo'ymoqda. Bu ayniqsa, mintaqalar iqtisodiy barqarorligini ta'minlash va energetik xavfsizlikni mustahkamlash nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega. Xorazm viloyatining geografik joylashuvi, tabiiy sharoitlari va iqtisodiy xususiyatlari uni qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish uchun juda istiqbolli hudud sifatida namoyon etadi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish holatini har tomonlama tahlil qilish, mavjud cheklovlarni aniqlash va ularni bartaraf etish bo'yicha strategik yo'nalishlarni belgilash zaruriyati bilan bog'liq. Viloyatda quyosh energiyasi, shamol energiyasi, gidroenergetika va biomassa energiyasidan foydalanishning hozirgi holati va istiqbollari o'rganiladi. Tadqiqot jarayonida statistik ma'lumotlar asosida chuqur tahlillar amalga oshiriladi va natijalar vizualizatsiya qilinadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi — Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish holatini baholash va ularni rivojlantirishda innovatsion texnologiyalarning ahamiyatini aniqlashdan iborat. Bu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilanadi:

1. Qayta tiklanadigan energiya manbalarining asosiy turlari va global rivojlanish tendensiyalarini tahlil qilish;
2. O'zbekiston va Xorazm viloyatida energetika sektorining umumiy holatini, shu jumladan elektr energiyasi ishlab chiqarish va iste'moli dinamikasini o'rganish;
3. Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalarining potensialini baholash;
4. Viloyatda mavjud QTEM loyihalarini tahlil qilish va ularning innovatsion jihatlarini aniqlash;
5. QTEM rivojlantirishdagi to'siqlarni va ularni bartaraf etish imkoniyatlarini o'rganish;
6. QTEM loyihalarining iqtisodiy va ekologik samaradorligini baholash;

7. Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirishning istiqbolli yoʻnalishlarini aniqlash.

Tadqiqot natijalaridan Xorazm viloyatida va umuman Oʻzbekistonda qayta tiklanadigan energiya sohasi rivojlanishini tezlashtirish uchun strategik qarorlar qabul qilishda, innovatsion loyihalarni ishlab chiqishda va amalga oshirishda foydalanish mumkin. Shuningdek, tadqiqot natijalariga asoslanib, Xorazm viloyatida barqaror energetika tizimini shakllantirish, ekologik vaziyatni yaxshilash va iqtisodiy rivojlanishni taʼminlash boʻyicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi.

### **ADABIYOTLAR SHARHI**

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari (QTEM) sohasini rivojlantirish masalalari koʻplab olimlar, tadqiqotchilar va xalqaro tashkilotlar tomonidan oʻrganilgan boʻlib, bu borada keng qamrovli ilmiy asarlar mavjud. Ushbu adabiyotlar sharhida QTEM sohasining nazariy asoslari, global tendensiyalari, Oʻzbekiston va Xorazm viloyatidagi holati bilan bogʻliq ilmiy tadqiqotlarni tahlil qilamiz.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari tushunchasi va uning asosiy turlari boʻyicha Tester J.W va boshqalar (2012) "Sustainable Energy: Choosing Among Options" kitobida keng qamrovli maʼlumotlar keltirilgan. Mualliflar qayta tiklanuvchi energiya manbalarini "tabiiy jarayonlardan olinadigan va tiklana oladigan energiya resurslari" sifatida taʼriflab, quyosh, shamol, gidro, geotermal va biomassa energiyasining asosiy fizik va texnologik xususiyatlarini ochib bergan.

IRENA (Xalqaro qayta tiklanuvchi energiya agentligi) tomonidan 2021 yilda nashr etilgan "Renewable Energy Statistics" hisobotida QTEM global rivojlanishi, mamlakatlar boʻyicha oʻzlashtirish darajasi va qayta tiklanuvchi energiya manbalarining tarkibiy tuzilishi toʻgʻrisida batafsil statistik maʼlumotlar taqdim etilgan.

REN21 tashkilotining "Renewables 2023 Global Status Report" hisobotida qayd etilishicha, 2022 yilda jahon boʻyicha yangi oʻrnatilgan qayta tiklanuvchi energiya quvvatlari 295 GWt ni tashkil etgan, bu 2021 yilga nisbatan 9.6% koʻp. Hisobotda QTEM sohasining jadal rivojlanishi global iqlim oʻzgarishi bilan kurashish, energetik xavfsizlikni taʼminlash va barqaror iqtisodiy oʻsishga erishish kabi omillar bilan izohlangan.

BloombergNEF tadqiqotlar markazining "New Energy Outlook 2022" hisobotida 2050 yilgacha global energetika sohasining rivojlanish istiqbollari baholangan. Hisobotda 2050 yilga kelib, global elektr energiyasi ishlab chiqarishda QTEM ulushi 85% ga yetishi prognoz qilingan. Bunday oʻsish asosan quyosh va shamol energiyasining tannarxi pasayishi, energiya saqlash texnologiyalarining rivojlanishi va "yashil" energetikani qoʻllab-quvvatlovchi davlat siyosatining kuchayishi hisobiga taʼminlanishi taʼkidlangan.

Amueva va boshqalar (2022) tomonidan "Markaziy Osiyo mamlakatlarida qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish istiqbollari" mavzusidagi tadqiqotda mintaqaning QTEM salohiyati tahlil qilingan. Mualliflar Markaziy Osiyo mamlakatlari, shu jumladan Oʻzbekiston, quyosh va shamol energiyasidan foydalanish uchun juda qulay tabiiy-iqlim sharoitlariga ega ekanligini taʼkidlashgan.

Ergashev B. (2021) "O'zbekistonda energetika sektori transformatsiyasi: muammolar va istiqbollari" nomli tadqiqotida respublikada energetika sohasini isloh qilish, shu jumladan qayta tiklanuvchi energiya manbalarini keng joriy etish jarayonlarini tahlil qilgan. Muallif O'zbekistonda QTEM rivojlantirish uchun qabul qilingan me'yoriy-huquqiy hujjatlar va davlat dasturlarini o'rganib, ularning amalga oshirilishi holatini baholagan.

O'zbekiston energetika vazirligi va UNDP hamkorligida tayyorlangan "O'zbekistonda qayta tiklanuvchi energiya manbalari: hozirgi holati va istiqbollari" (2020) hisobotida mamlakatimizda QTEM rivojlantirish uchun institutsional, moliyaviy va texnologik sharoitlar tahlil qilingan. Hisobotda O'zbekistonda quyosh energiyasi salohiyati 51 mlrd kVt·soat/yil, shamol energiyasi salohiyati 520 mlrd kVt·soat/yil va gidroenergetika salohiyati 27 mlrd kVt·soat/yil ekanligi qayd etilgan.

Karimov I. va boshqalar (2023) "O'zbekistonda qayta tiklanuvchi energiyani rivojlantirishning iqtisodiy samaradorligi" nomli maqolada QTEM loyihalarining iqtisodiy ko'rsatkichlari va ularning an'anaviy energiya manbalari bilan raqobatbardoshligi tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, O'zbekistonda quyosh va shamol elektr stansiyalarining elektr energiyasi ishlab chiqarish tannarxi (LCOE) so'nggi yillarda sezilarli darajada pasaygan va bugungi kunda an'anaviy gaz elektr stansiyalariga nisbatan raqobatbardosh bo'lib bormoqda.

Aliyev F. (2022) "O'zbekistonda "yashil" energetikani rivojlantirish: institutsional va moliyaviy mexanizmlar" nomli tadqiqotida QTEM loyihalarini moliyalashtirish va institutsional qo'llab-quvvatlash mexanizmlarini tahlil qilgan. Muallif O'zbekistonda "yashil" tariflar tizimini joriy etish, imtiyozli kreditlash dasturlarini kengaytirish va "yashil" obligatsiyalarni muomalaga chiqarish orqali QTEM loyihalarini moliyalashtirishning yangi manbalarini yaratish zarurligini ta'kidlagan.

Nurmetov J. (2022) "Xorazm viloyatida quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlari" nomli maqolasida viloyatning quyosh energiyasi salohiyatini baholagan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Xorazm viloyatida yiliga o'rtacha 300-320 quyoshli kun kuzatiladi, bu esa viloyatda quyosh elektr stansiyalarini qurish uchun qulay sharoit mavjudligini ko'rsatadi.

Xorazm viloyati hokimligi va XMI hamkorligida tayyorlangan "Xorazm viloyatining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish strategiyasi 2030" (2021) hujjatida viloyatning energetika sohasini rivojlantirish istiqbollari, shu jumladan QTEM loyihalarini amalga oshirish rejalari aks ettirilgan. Strategiyada 2030 yilga kelib, viloyatda QTEM ulushini 40% ga yetkazish maqsadi qo'yilgan.

Berdiyev B. va Raxmatov M. (2023) "Xorazm viloyatida agrovoltaika texnologiyasini joriy etish imkoniyatlari" nomli tadqiqotida qishloq xo'jaligi va quyosh energetikasini birlashtirishga asoslangan innovatsion yechimlarni viloyat sharoitiga moslashtirish masalalari o'rganilgan. Mualliflar Xorazm viloyatining qishloq xo'jaligi rivojlangan hudud ekanligi va yerdan samarali foydalanish zarurligini inobatga olib, agrovoltaika texnologiyasini joriy etish quyosh energiyasi ishlab

chiqarish bilan birga qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirish imkonini berishi va bu orqali iqtisodiy samaradorlikni oshirishini ta’kidlashgan.

Abror A. va boshqalar (2022) "Markaziy Osiyo mamlakatlarida "aqli tarmoq" texnologiyalarini joriy etish istiqbollari" nomli tadqiqotida zamonaviy smart grid tizimlarini O‘zbekiston va qo‘shni mamlakatlarda joriy etish imkoniyatlari tahlil qilingan. Mualliflar smart grid texnologiyalarining QTEM tizimlarini elektr tarmog‘iga integratsiyalashda, energiya yo‘qotishlarini kamaytirishda va tarmoq barqarorligini oshirishdagi ahamiyatini ta’kidlashgan.

Hamidov O. (2023) "Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishda energiya saqlash tizimlari" nomli maqolasida turli xil energiya saqlash texnologiyalari va ularning qayta tiklanuvchi energiya manbalari bilan integratsiyasi masalalari o‘rganilgan. Muallif O‘zbekiston sharoitida Li-ion akkumulyatorlar, nasos-akkumulyatorli stansiyalar va boshqa energiya saqlash usullarining qo‘llanilishi imkoniyatlarini baholagan.

International Energy Agency (IEA) tomonidan 2022-yilda nashr etilgan "Energy Technology Perspectives" hisobotida 2050-yilgacha energetika sohasida innovatsion texnologiyalarning rivojlanish istiqbollari baholangan. Hisobotda vodorod energetikasi, gibrid elektr stansiyalari, elektr transporti va boshqa istiqbolli yo‘nalishlar bo‘yicha prognozlar keltirilgan.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, global miqyosda qayta tiklanuvchi energiya manbalari jadal sur‘atlar bilan rivojlanmoqda va ularning energetika sohasidagi ulushi oshib bormoqda. O‘zbekiston, shu jumladan Xorazm viloyati QTEM rivojlantirish uchun katta salohiyatga ega bo‘lib, bu yo‘nalishda muayyan qadamlar qo‘yilmoqda. Biroq, mavjud tadqiqotlarda Xorazm viloyatida QTEM rivojlantirishning kompleks tahlili, viloyat sharoitiga mos innovatsion texnologiyalarni joriy etish imkoniyatlari va QTEM rivojlantirishning ijtimoiy-iqtisodiy samaradorligi masalalari yetarlicha yoritilmagan. Bu esa mazkur tadqiqotning dolzarbligini yanada oshiradi.

## **METODOLOGIYA**

Ushbu tadqiqotda Xorazm viloyatida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish holati va innovatsiyalarning ahamiyatini o‘rganish uchun kompleks yondashuv qo‘llanildi. Tadqiqot jarayonida miqdoriy va sifat tadqiqot usullarini birlashtirishga asoslangan metodologiyadan foydalanildi.

To‘plangan ma’lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish uchun quyidagi usullardan foydalanildi:

1. Statistik tahlil: Dinamik qatorlar tahlili (2010-2023 yillar), korrelyatsion tahlil, qiyosiy tahlil va prognozlash usullari (2030 yilgacha).

2. Iqtisodiy-matematik modellashtirish: LCOE (Levelized Cost of Energy) modeli, investitsiyalarning qoplanish muddatini hisoblash (NPV, IRR) va CO<sub>2</sub> emissiyasini hisoblash modellari.

3. SWOT-tahlil: Viloyatda QTEM rivojlantirishning kuchli va zaif tomonlari, imkoniyatlar va xavf-xatarlarni aniqlash.

4. R dasturida ma’lumotlarni qayta ishlash: Statistik ma’lumotlarni R dasturida qayta ishlash, ggplot2 paketi orqali vizualizatsiya qilish.

5. Ekspert baholash: QTEM rivojlantirishdagi to‘siqlarni 10 ballik shkalada baholash, innovatsion yo‘nalishlarni samaradorligi va joriy qilish muddati bo‘yicha baholash.

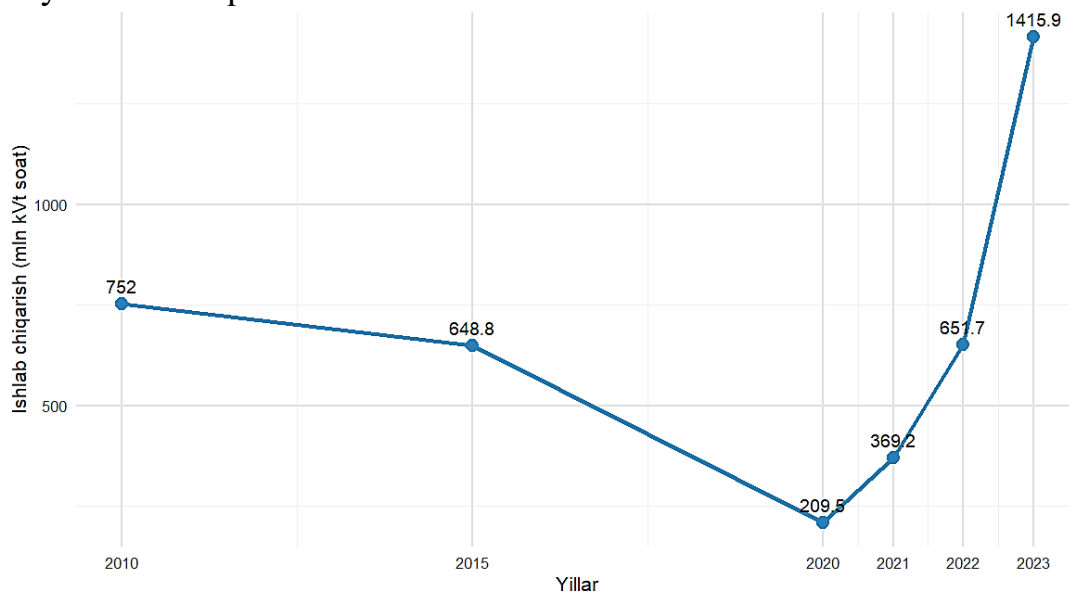
Tadqiqot natijalarining ishonchliligi metodologik triangulyatsiya, ma‘lumotlar triangulyatsiyasi va ekspert validatsiyasi orqali ta‘minlandi. Tadqiqot natijalaridan Xorazm viloyatida qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish bo‘yicha strategik qarorlar qabul qilishda foydalanish mumkin.

### TAHLIL VA NATIJALAR

Zamonaviy sharoitlarda qayta tiklanadigan energiya manbalarini (QTEM) rivojlantirish energetik xavfsizlikni ta‘minlash va barqaror iqtisodiy o‘sishning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Global tendensiyalar "yashil" energetikaga o‘tish jarayonini ko‘rsatmoqda, bu esa uglerod dioksidi chiqindilarini kamaytirish, energetik balansni diversifikatsiya qilish va an‘anaviy uglevodorod resurslariga bog‘liqlikni kamaytirish zarurati bilan bog‘liqdir.

Ushbu tadqiqotning dolzarbligi O‘zbekistonda, xususan Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish holatini har tomonlama tahlil qilish, mavjud cheklovlarni aniqlash va ularni bartaraf etish bo‘yicha strategik yo‘nalishlarni belgilash zaruriyati bilan bog‘liq. Tadqiqot jarayonida R dasturidan foydalanib, statistik ma‘lumotlar asosida chuqur tahlillar amalga oshiriladi va natijalar vizualizatsiya qilinadi.

Xorazm viloyatida elektr energiyasi ishlab chiqarish dinamikasini 2010-2023 yillar bo‘yicha tahlil qilamiz:



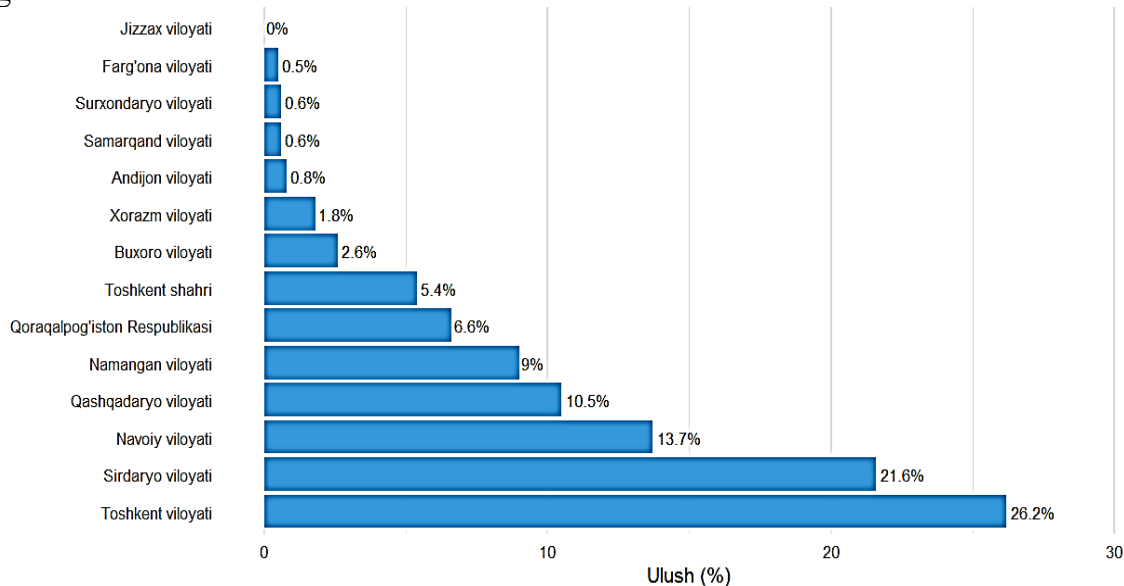
**1-rasm. Xorazm viloyatida elektr energiyasi ishlab chiqarish dinamikasi<sup>1</sup>**

Energetika sektorining rivojlanishi mintaqaning barqaror ijtimoiy-iqtisodiy o‘sishini ta‘minlashda muhim o‘rin tutadi. Ma‘lumotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, Xorazm viloyati boshqa hududlar bilan solishtirilganda nisbatan past darajadagi elektr

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

energiyasi ishlab chiqarish hajmiga ega. 2023-yilda ishlab chiqarish hajmi 1415.9 mln kVt soatni tashkil etib, 2022-yildagi 651.7 mln kVt soat ko'rsatkichidan yuqori bo'ldi.

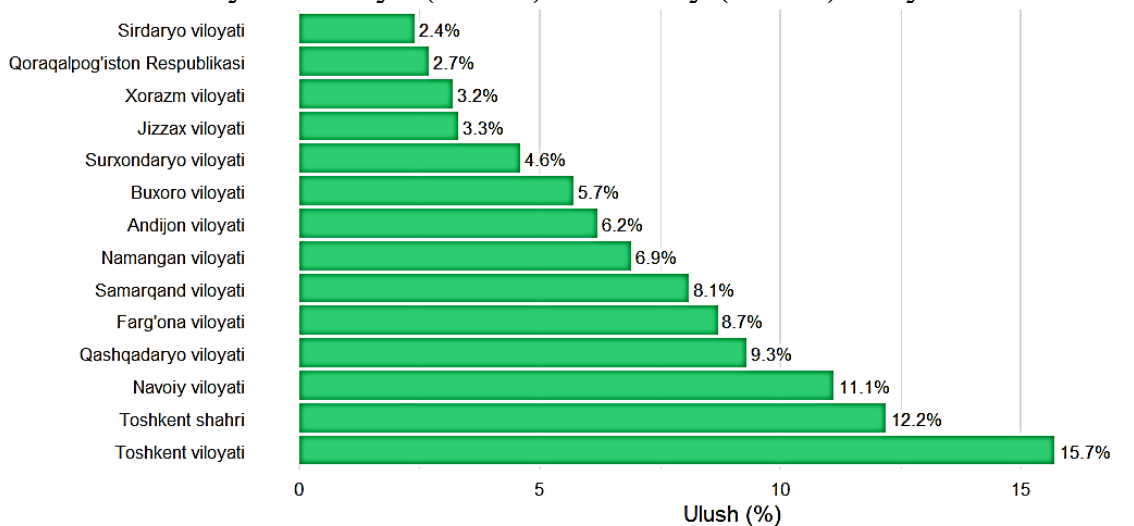
Hududda elektr energiyasi ishlab chiqarish sur'atlari barqaror emas, bu esa energetik infratuzilma rivojlanishidagi tebranishlarni aks ettiradi. 2023-yilda elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmi 2 baravarga oshgan bo'lsa, 2020-yilda ushbu ko'rsatgich 3 marotaba pasayish kuzatilgan. Ushbu tendensiya mavjud resurslar cheklanganligini va energetika infratuzilmasining rivojlanishida muayyan to'siqlar borligini ko'rsatadi.



## 2-rasm. Hududlar bo'yicha elektr energiyasi ishlab chiqarish ulushi

1

Ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, O'zbekiston viloyatlarida elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmlarida sezilarli tafovutlar mavjud. Toshkent viloyati 2023-yilda mamlakat bo'yicha umumiy ishlab chiqarishning 26.2% ini tashkil etib, yetakchi hududdir. Undan keyin Sirdaryo (21.6%) va Navoiy (13.7%) viloyatlari keladi.



## 3-rasm. Hududlar bo'yicha elektr energiyasi iste'moli ulushi<sup>2</sup>

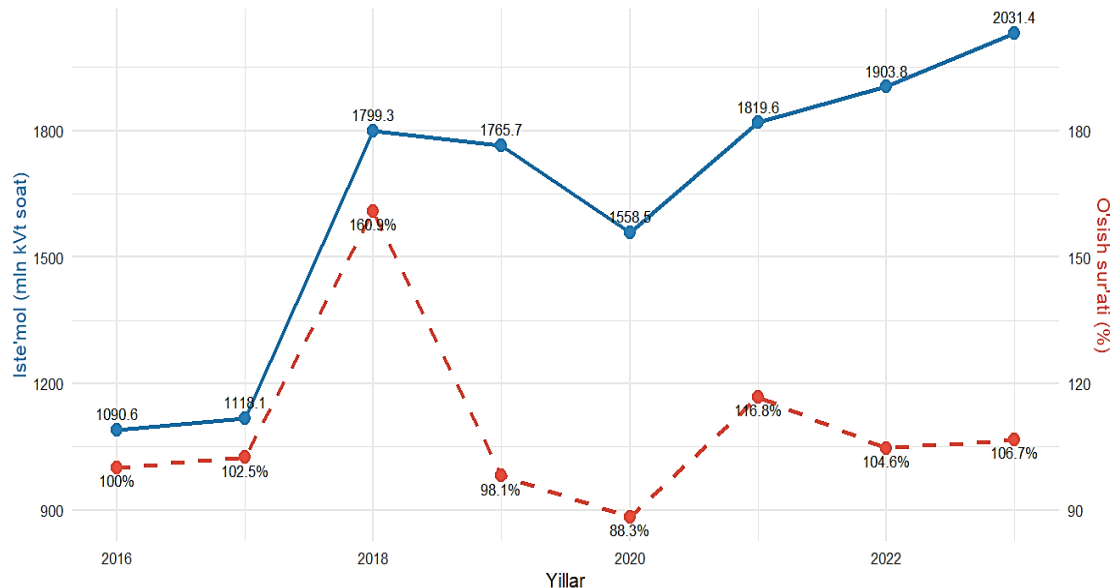
<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

<sup>2</sup> Muallif ishlanmasi

Xorazm viloyati elektr energiyasi ishlab chiqarish ulushi bo'yicha 1.8% ko'rsatkichi bilan respublikada o'rtacha o'rinda turadi. Bu viloyatning energetik ta'minoti barqarorligini oshirish uchun qo'shimcha chora-tadbirlarni ishlab chiqish zarurligini ko'rsatadi.

Tahlil natijalariga ko'ra, O'zbekistonda elektr energiyasi iste'moli o'sib bormoqda, biroq yillar kesimida uning o'sish sur'atlari turlicha shakllanmoqda. Hududlar bo'yicha ma'lumotlar tahlili elektr energiyasi iste'molida sezilarli farqlar mavjudligini ko'rsatadi. Yetakchi hududlar:

- Toshkent viloyati 2023-yilda 9854.9 mln kVt soat (15.7%) elektr energiyasi iste'mol qilgan
  - Toshkent shahri 7682.1 mln kVt soat (12.2%) iste'mol bilan ikkinchi o'rinda turadi
  - Navoiy viloyati 6945.8 mln kVt soat (11.1%) iste'mol bilan uchinchi o'rinda
- Xorazm viloyatining elektr energiyasi iste'moli 2031.4 mln kVt soat bo'lib, umumiy respublika iste'molining 3.2% ini tashkil etadi.

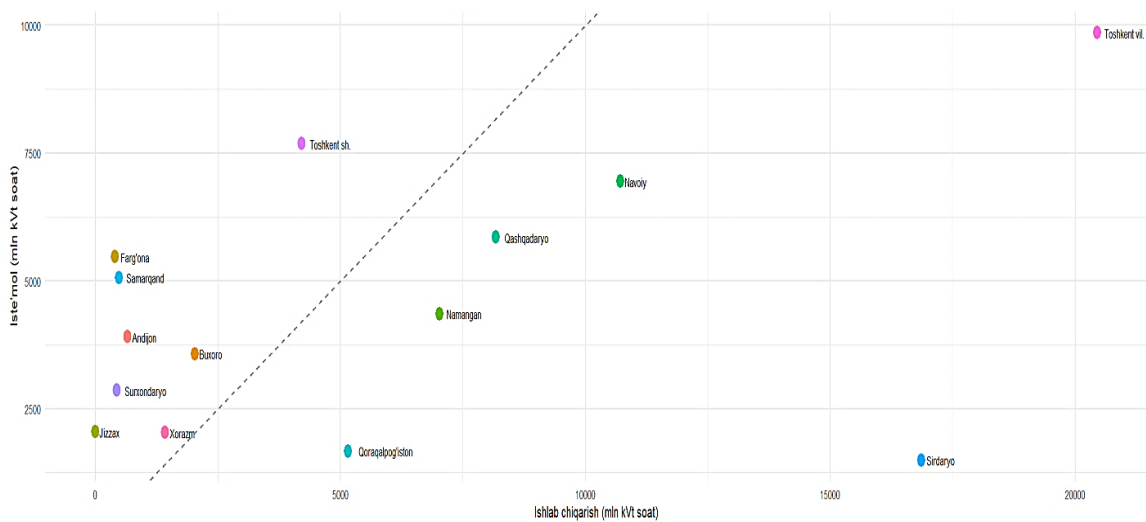


**4-rasm. Xorazm viloyatida elektr energiyasi iste'moli dinamikasi<sup>1</sup>**

Xorazm viloyatida elektr energiyasi iste'moli tendensiyasini tahlil qilganda, 2016-2023 yillar davomida umumiy o'sish kuzatiladi. 2016-yilda 1090.6 mln kVt soat bo'lgan iste'mol 2023-yilga kelib 2031.4 mln kVt soatga yetgan, ya'ni 86.3% o'sgan. Bu davrda o'rtacha yillik o'sish sur'ati 9.7% ni tashkil etgan.

Biroq, o'sish barqaror bo'lmagan: 2018-yilda keskin o'sish (160.9%) kuzatilgan, 2019-2020 yillarda esa COVID-19 pandemiyasi sababi bilan iste'mol pasaygan. 2021-yildan keyin esa barqaror o'sish tendensiyasi kuzatilmoqda.

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

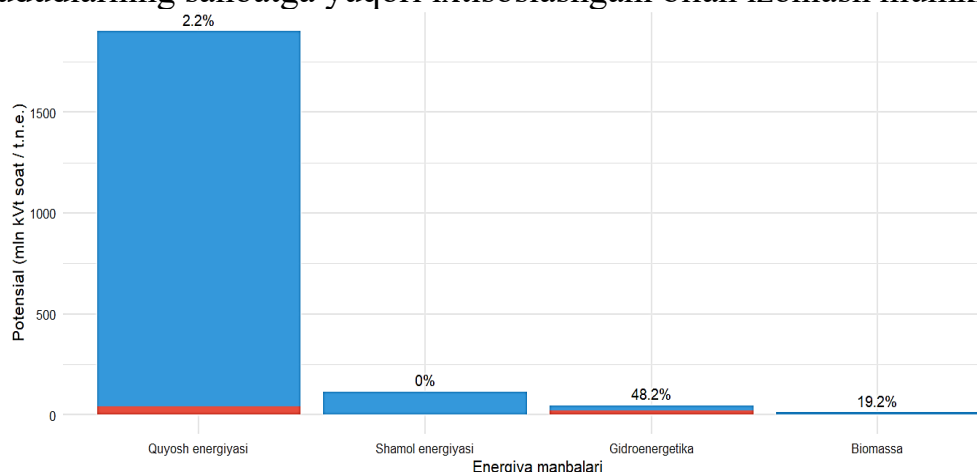


### 5-rasm. Hududlar bo'yicha energiya ishlab chiqarish va iste'molining bog'liqligi<sup>1</sup>

Respublikaning o'rtacha energiya ishlab chiqarish va iste'molining o'zgarish dinamikalariga e'tibor qaratilganda Xorazm viloyatining energiya iste'moli respublikaning umumiy o'rtacha ko'rsatkichlariga nisbatan yuqori o'sish tendensiyasiga ega bo'lgan. 2023-yil holatiga ko'ra:

- Yuqori ishlab chiqarish va yuqori iste'mol bo'yicha Toshkent viloyati, Navoiy viloyati va Toshkent shaharlari ajralib turadi
- Eng kam ishlab chiqarish va iste'molga ega hududlar esa Xorazm, Jizzax va Surxondaryo viloyatlaridir
- Energiya ishlab chiqarish yuqori va iste'moli eng past hudud Sirdaryo viloyati bo'lgan bo'lsa, eng kam ishlab chiqarish va yuqori iste'mol bo'yicha Toshkent shahri yetakchilik qilmoqda

Hududlar bo'yicha 47 foiz energiya iste'moli 4 ta hududga (Toshkent shahri, Toshkent viloyati, Farg'ona va Navoiy viloyatlari) to'g'ri keladi. Buning asosiy sababi mazkur hududlarning sanoatga yuqori ixtisoslashgani bilan izohlash mumkin.



### 6-rasm. Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalarining potentsiali<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

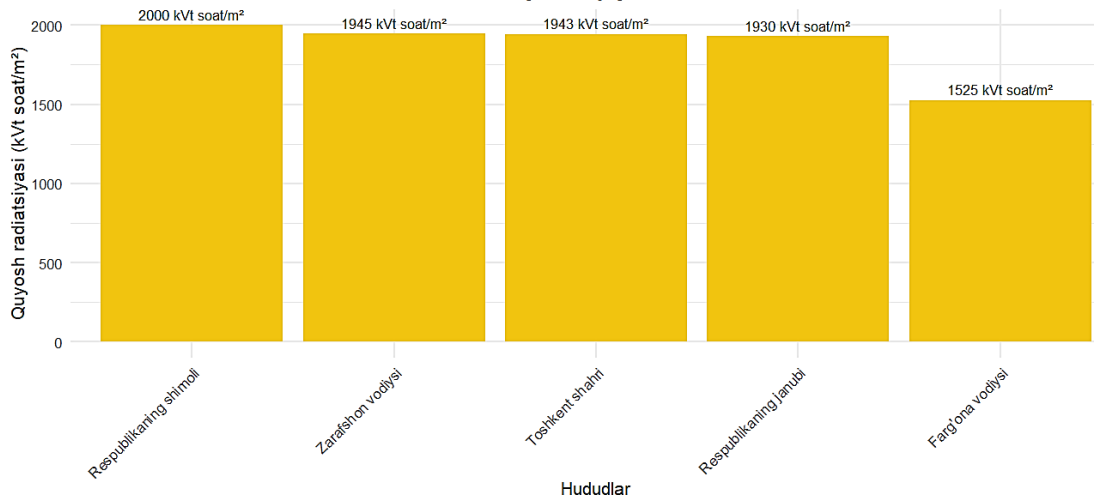
<sup>2</sup> Muallif ishlanmasi

Xorazm viloyati qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish uchun yuqori potensialga ega bo‘lib, bu uning geografik va iqlimiy xususiyatlari bilan tasdiqlanadi.

**Quyosh energiyasi:** Viloyatda yiliga o‘rtacha 300-320 quyoshli kun kuzatiladi. Global quyosh nurlanish darajasi 5.0-5.5 kVt·soat/m<sup>2</sup> kuniga yetadi. Bu esa mintaqada fotoelektr stansiyalardan (FES) foydalangan holda quyosh elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun katta potensial mavjudligini ko‘rsatadi. Texnik potensial 1900 mln kVt soat bo‘lsa-da, hozirgi kunda atigi 2.2% o‘zlashtirilgan.

**Shamol energiyasi:** Xorazm viloyatida shamol tezligi 50 metr balandlikda o‘rtacha 5-7 m/s ni tashkil etadi. Bu esa shamol energetikasi qurilmalarining samarali ishlashi uchun yetarli ko‘rsatkichdir. Viloyatning shamol energiyasi texnik potentsiali 114.6 mln kVt soat/yil baholangan, ammo hozirga qadar bu potensial o‘zlashtirilmagan.

**Gidroenergetika:** Amudaryoning suv resurslaridan foydalanish imkoniyati mavjud bo‘lib, bu salohiyat 45.2 mln kVt soat/yil baholangan. Hozirda bu potensialning 48.2% o‘zlashtirilgan.



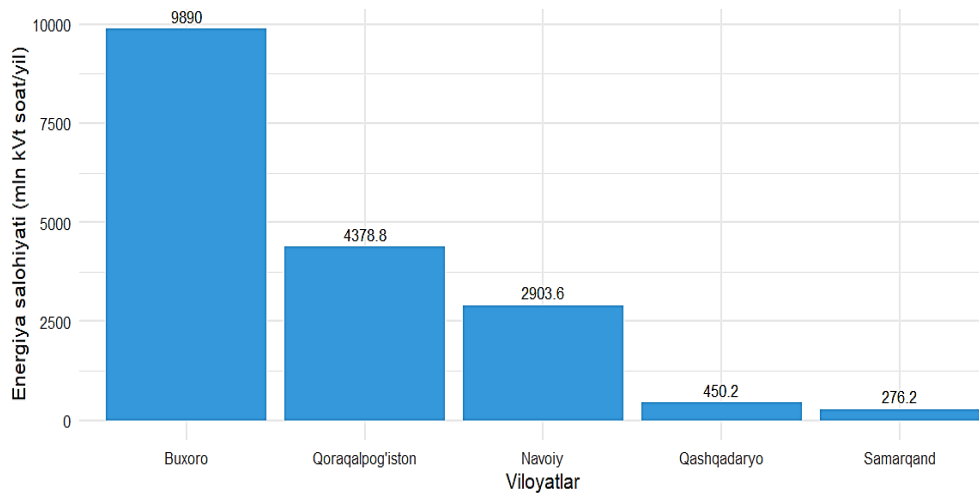
**7-rasm. O‘zbekistonda hududlar bo‘yicha quyosh nurlanishi ko‘rsatkichlari<sup>1</sup>**

O‘zbekiston quyosh energiyasidan foydalanish uchun ulkan potensialga ega. Mamlakat hududida o‘rtacha 300 kun davomida quyoshli kunlar kuzatiladi, bu esa quyosh energiyasidan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini ta‘minlaydi.

Jadvalda ko‘rinib turganidek, Respublikaning shimoliy qismi (shu jumladan Xorazm viloyati) quyosh radiatsiyasi ko‘rsatkichi bo‘yicha yuqori darajaga (1900-2100 kVt soat/m<sup>2</sup>) ega. Bu ko‘rsatkich Respublika janubidagi (1900-1960 kVt soat/m<sup>2</sup>) ko‘rsatkichlar bilan deyarli bir xil. Farg‘ona vodiysi esa nisbatan past ko‘rsatkichga (1500-1550 kVt soat/m<sup>2</sup>) ega.

Quyosh soatlari bo‘yicha ham Xorazm viloyati (2900-3000 soat) yaxshi ko‘rsatkichga ega, bu esa viloyatda quyosh elektr stansiyalarini qurish uchun qulay sharoitlar borligini ko‘rsatadi.

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

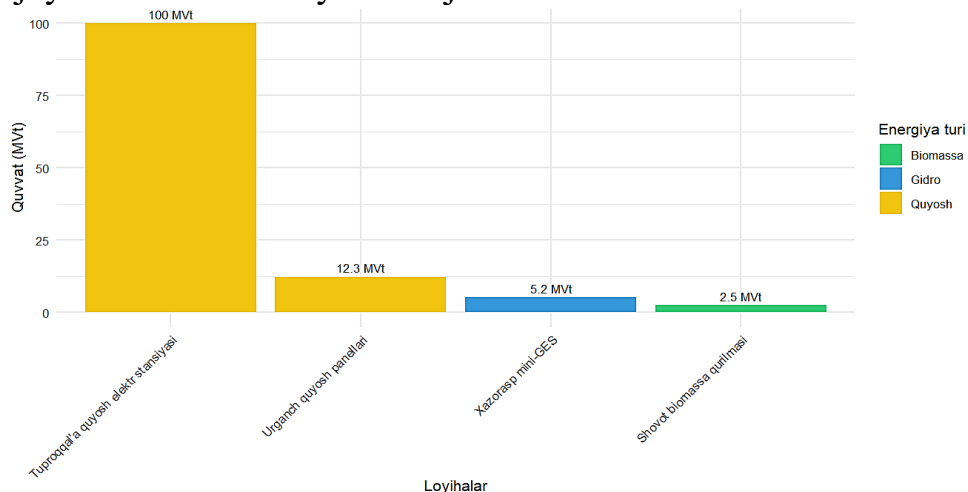


**8-rasm. O‘zbekistonda shamol energiyasi bo‘yicha salohiyati yuqori viloyatlar<sup>1</sup>**

O‘zbekiston bo‘yicha shamol energiyasining texnik salohiyati tahlil qilinganda, quyidagi xususiyatlar aniqlandi:

- Eng yuqori potensial Buxoro viloyatida (9890 mln kVt soat/yil) kuzatiladi.
- Qoraqalpog‘iston Respublikasi ikkinchi o‘rinda (4378.8 mln kVt soat/yil) turadi.
- Navoiy viloyati (2903.6 mln kVt soat/yil) uchinchi o‘rinda.
- Xorazm viloyati 114.6 mln kVt soat/yil ko‘rsatkich bilan respublikada o‘rtacha salohiyatga ega.

Xorazm viloyatida shamol energetikasi potensialini o‘zlashtirishda mavjud maydoni (63 km<sup>2</sup>) va texnik imkoniyatlarni hisobga olish zarur. Viloyatda shamol energetikasi infratuzilmasini rivojlantirish uchun 2096 dona shamol elektr qurilmalarini joylashtirish imkoniyati mavjud.



**9-rasm. Xorazm viloyatidagi QTEM loyihalari<sup>2</sup>**

Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar tobora kengayib bormoqda. 2023-yilga kelib viloyatda quyidagi asosiy QTEM loyihalari mavjud:

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

<sup>2</sup> Muallif ishlanmasi

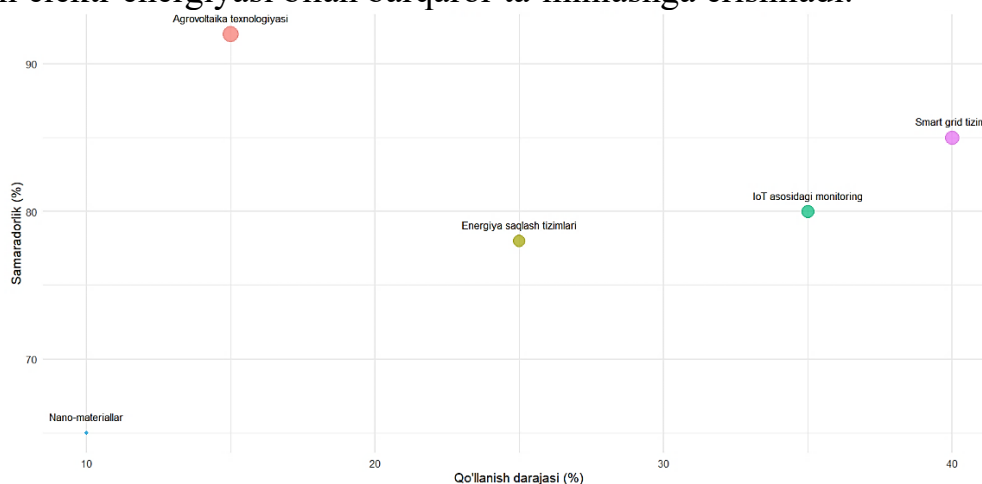
1. Tuproqqal'a quyosh elektr stansiyasi (100 MVt) — 2023-yil fevralda qurilishi boshlangan, "Voltalia" kompaniyasi tomonidan amalga oshirilayotgan eng yirik loyiha. Loyihaning innovatsion jihati agrovoltaika texnologiyasini qo'llashdir — bu bir maydonning o'zida energiya ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligini birlashtirish usuli bo'lib, quyosh panellari ostida sabzavot va poliz ekinlari yetishtiriladi.

2. Xazorasp mini-GES (5.2 MVt) — Amudaryo suv resurslaridan foydalanuvchi kichik gidroelektr stansiya. Smart-grid texnologiyasi bilan integratsiyalashtirilgan bo'lib, energiya tarmoqni real vaqt rejimida boshqarish imkonini beradi.

3. Urganch quyosh panellari (12.3 MVt) — Urganch shahrida joylashtirilgan ko'p quvvatli quyosh panellari tizimi. Ikki tomonlama panellar texnologiyasi qo'llanilgan bo'lib, bu panellar orqa tomondan tushadigan yoritilishdan ham foydalanish imkoniyatini beradi, bu esa umumiy samaradorlikni 20-30% ga oshiradi.

4. Shovot biomassa qurilmasi (2.5 MVt) — qishloq xo'jaligi chiqindilaridan foydalanib energiya ishlab chiqaruvchi qurilma. Ko'p resursli sistema sifatida loyihalashtirilgan bo'lib, bir vaqtning o'zida elektr energiyasi, issiq suv va organik o'g'it ishlab chiqaradi.

Tuproqqal'a quyosh elektr stansiyasi ishga tushirilgandan so'ng, Xorazm viloyatida elektr energiyasi ishlab chiqarish quvvatlari 30 foizga oshib, 424 megavattga yetishi kutilmoqda. Xususan, Tuproqqal'a tumanining elektrga bo'lgan yillik 135 million kilovatt soat talabi to'liq qondiriladi. Shu bilan birga, iste'moldan ortgan 40 foiz energiyani qo'shni tumanlarga uzatish imkoniyati paydo bo'ladi, ya'ni 85 ming xonadonni elektr energiyasi bilan barqaror ta'minlashga erishiladi.



### 10-Rasm. QTEM innovatsion texnologiyalari samaradorligi va qo'llanish darajasi<sup>1</sup>

Qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirishda innovatsion texnologiyalar muhim rol o'ynaydi. Xorazm viloyatida qo'llanilayotgan va istiqbolli texnologiyalar tahlil qilinganda quyidagi xususiyatlar aniqlandi:

1. Smart grid tizimi (aqli tarmoq) — energiya ishlab chiqarish va iste'mol qilish jarayonini real vaqt rejimida boshqarish imkonini beruvchi zamonaviy elektr tarmoq. Bu texnologiya samaradorlik ko'rsatkichi yuqori (85%) bo'lib, Xorazm viloyatida 40%

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

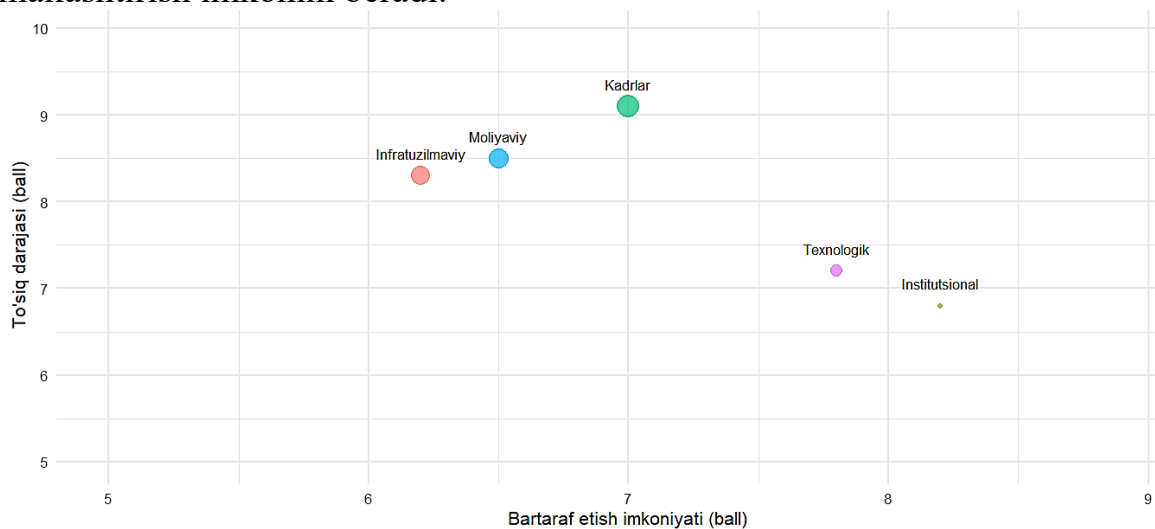
darajada qo‘llanilmoqda. Smart grid tizimi energiya yo‘qotishlarini kamaytirish, energiya taqsimotini optimallashtirish va tarmoq barqarorligini oshirish imkonini beradi.

2. Energiya saqlash tizimlari — elektr energiyasini saqlash va kerak bo‘lganda tarmoqqa uzatish texnologiyasi. Bu tizimlar 78% samaradorlikka ega bo‘lib, Xorazm viloyatida 25% darajada qo‘llanilmoqda. Li-ion akkumulyatorlar, nasos-akkumulyatorli stansiyalar va boshqa energiya saqlash usullari qayta tiklanadigan energiya manbalarining uzluksiz ishlashini ta’minlash uchun zarur.

3. Agrovoltaika texnologiyasi — qishloq xo‘jaligi va quyosh energetikasini birlashtirishga asoslangan innovatsion yechim. Mazkur texnologiya samaradorligi 92% bo‘lib, hozirda qo‘llanilish darajasi 15% ni tashkil etadi. Agrovoltaika quyosh panellari ostidagi maydonlardan qishloq xo‘jaligi maqsadlarida foydalanishga imkon beradi, bu esa yer resurslaridan samarali foydalanishni ta’minlaydi.

4. Nano-materiallar — yangi avlod quyosh panellari va shamol turbinalari uchun qo‘llaniladigan materiallar. 65% samaradorlikka ega bo‘lib, qo‘llanilish darajasi 10%. Nano-materiallar energiya ishlab chiqarish tizimlarining samaradorligini oshirish, chidamliligini uzaytirish va ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish imkonini beradi.

5. IoT asosidagi monitoring — qayta tiklanadigan energiya manbalarini boshqarish va monitoring qilish uchun "Internet of Things" texnologiyalariga asoslangan tizim. 80% samaradorlikka ega va 35% darajada qo‘llanilgan. Bu texnologiya energiya ishlab chiqarish jarayonini real vaqt rejimida kuzatish va boshqarish, nosozliklarni tezkor aniqlash va texnik xizmat ko‘rsatish jarayonlarini optimallashtirish imkonini beradi.



### 11-Rasm. QTEM rivojlantirishdagi to‘siqlar va ularni bartaraf etish imkoniyatlari<sup>1</sup>

Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirishda quyidagi asosiy to‘siqlar mavjud:

1. Kadrlar bilan bog‘liq to‘siqlar (9.1 ball) — QTEM sohasida malakali mutaxassislarning yetishmasligi eng muhim to‘siqlardan biri hisoblanadi. Viloyatda

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

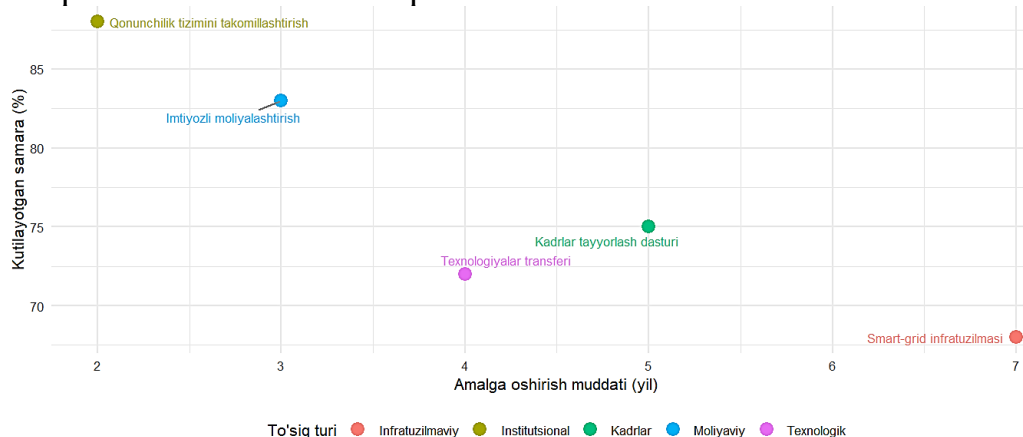
qayta tiklanadigan energiya texnologiyalari bo'yicha ixtisoslashgan kadrlar tayyorlash tizimi yetarli darajada rivojlanmagan. Bu to'siqni bartaraf etish imkoniyati o'rtacha (7.0 ball) baholanadi, chunki ta'lim tizimini o'zgartirish va mutaxassislar tayyorlash uzoq muddat talab etadi.

2. Moliyaviy to'siqlar (8.5 ball) — QTEM loyihalarini amalga oshirish uchun katta miqdordagi boshlang'ich investitsiyalar talab etiladi. Mablag'larning cheklanganligi, kredit olish imkoniyatlarining yetishmasligi va loyihalarning uzoq muddatli qaytim davri moliyaviy to'siqlarning asosini tashkil etadi. Bu to'siqni bartaraf etish imkoniyati nisbatan o'rtacha (6.5 ball) baholanadi, chunki bu keng ko'lamli moliyaviy institutlarni jalb qilishni talab etadi.

3. Infratuzilmaviy to'siqlar (8.3 ball) — Xorazm viloyatining mavjud elektr tarmoqlari QTEM tizimlarini keng qamrovli integratsiyalash uchun to'liq moslashtirilmagan. Elektr uzatish liniyalarining eskirganligi, energiya saqlash tizimlarining yetishmasligi va tarmoq infratuzilmasining zamonaviy talablarga to'liq javob bermasligi asosiy muammolar hisoblanadi. Bu to'siqni bartaraf etish imkoniyati past (6.2 ball) baholanadi, chunki infratuzilmani modernizatsiya qilish katta hajmdagi investitsiyalarni talab etadi.

4. Texnologik to'siqlar (7.2 ball) — Zamonaviy QTEM texnologiyalarining yuqori narxi, ularni mahalliy sharoitlarga moslashtirish murakkabligi va texnik xizmat ko'rsatish tizimining yetarli darajada rivojlanmaganligi texnologik to'siqlar guruhiga kiradi. Bu to'siqlarni bartaraf etish imkoniyati yuqoriroq (7.8 ball) baholanadi, chunki xalqaro hamkorlik va texnologiyalar transferi orqali ularni yengish mumkin.

5. Institutsional to'siqlar (6.8 ball) — Normativ-huquqiy bazaning yetarli darajada takomillashmaganligi, byurokratik to'siqlar va litsenziyalash jarayonlarining murakkabligi institutsional to'siqlarni tashkil etadi. Bu to'siqlarni bartaraf etish imkoniyati eng yuqori (8.2 ball) baholanadi, chunki siyosiy iroda va qonunchilik tashabbusi orqali bu masalalarni hal qilish nisbatan oson.



## 12-rasm. QTEM to'siqlarini bartaraf etish strategiyalari<sup>1</sup>

Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirishdagi to'siqlarni bartaraf etish uchun quyidagi strategik yondashuvlar taklif etiladi:

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

1. Qonunchilik tizimini takomillashtirish — Institutsional to‘siqlarni bartaraf etish uchun eng samarali (88%) va nisbatan qisqa muddatda (2 yil) amalga oshirish mumkin bo‘lgan strategiya. Bu QTEM loyihalarini amalga oshirishning huquqiy asoslarini takomillashtirish, investorlar uchun imtiyozlar tizimini yaratish va ma‘muriy to‘siqlarni kamaytirish chora-tadbirlarini o‘z ichiga oladi.

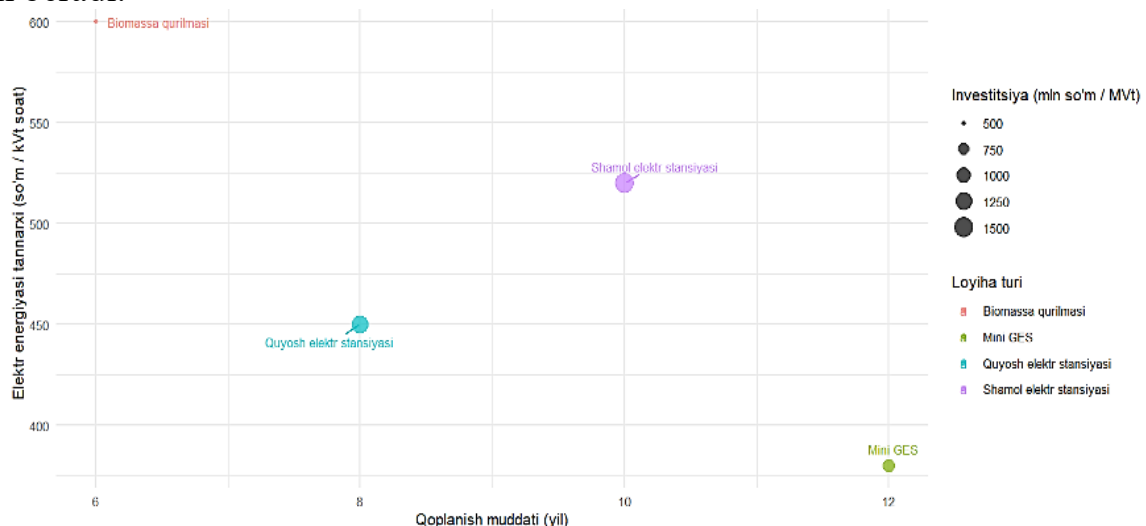
2. Imtiyozli moliyalashtirish — Moliyaviy to‘siqlarni yengish uchun samarali (83%) va o‘rta muddatda (3 yil) amalga oshiriladigan strategiya. Bu QTEM loyihalarini imtiyozli kreditlash tizimini yaratish, xalqaro moliya tashkilotlari mablag‘larini jalb qilish va davlat-xususiy sheriklik mexanizmlarini rivojlantirishni o‘z ichiga oladi.

3. Kadrlar tayyorlash dasturi — Kadrlar bo‘yicha to‘siqlarni bartaraf etish uchun samaradorligi yuqori (75%) bo‘lgan, ammo uzoqroq muddatni (5 yil) talab qiladigan strategiya. Bu oliy ta‘lim muassasalarida QTEM sohasida mutaxassislar tayyorlash, xorijiy universitetlar bilan hamkorlikda ta‘lim dasturlarini ishlab chiqish va amaliyotchilar uchun malaka oshirish kurslarini tashkil etish chora-tadbirlarini o‘z ichiga oladi.

4. Texnologiyalar transferi — Texnologik to‘siqlarni yengish uchun samarali (72%) va o‘rta muddatda (4 yil) amalga oshiriladigan strategiya. Bu xalqaro hamkorlik doirasida ilg‘or texnologiyalarni joriy etish, mahalliy sharoitga moslashtirish va texnik xizmat ko‘rsatish tizimini rivojlantirishni o‘z ichiga oladi.

5. Smart-grid infratuzilmasi — Infratuzilmaviy to‘siqlarni bartaraf etish uchun nisbatan past samaradorlikka (68%) ega va uzoq muddatni (7 yil) talab qiladigan strategiya. Bu elektr tarmoqlarini modernizatsiya qilish, aqlli tarmoq tizimlarini joriy etish va energiya saqlash infratuzilmasini rivojlantirishni o‘z ichiga oladi.

Bu strategik yondashuvlarni kompleks tarzda amalga oshirish Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish uchun qulay muhit yaratishga yordam beradi.



**13-rasm. QTEM loyihalarining iqtisodiy samaradorligi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalari loyihalarining iqtisodiy samaradorligi turli parametrlar bo'yicha tahlil qilinganda quyidagi xususiyatlar aniqlandi:

1. Quyosh elektr stansiyalari — MVt quvvat uchun o'rtacha investitsiya 1200 mln so'mni tashkil etadi. Stansiyalar 25 yil davomida ishlash qobiliyatiga ega bo'lib, investitsiyalar o'rtacha 8 yilda qoplanadi. Elektr energiyasi tannarxi (LCOE) 450 so'm/kVt soatni tashkil etadi, bu an'anaviy stansiyalarga nisbatan raqobatbardosh ko'rsatkichdir.

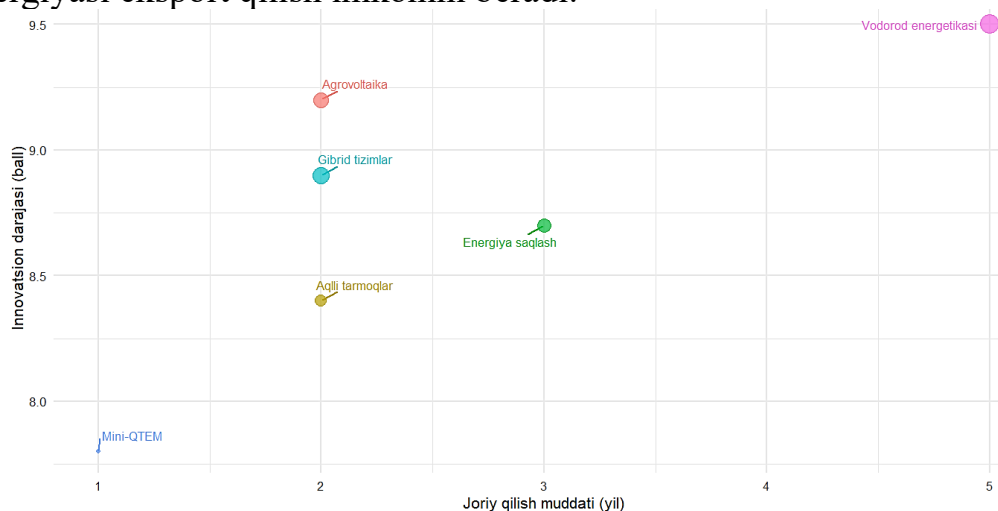
2. Shamol elektr stansiyalari — MVt quvvat uchun investitsiya 1500 mln so'mni tashkil etadi, bu boshqa QTEM turlariga nisbatan yuqoriroq. Ishlash muddati 20 yil bo'lib, qoplanish muddati 10 yilni tashkil etadi. Elektr energiyasi tannarxi 520 so'm/kVt soatni tashkil etadi.

3. Mini GESlar — MVt quvvat uchun investitsiya 800 mln so'mni tashkil etadi, bu nisbatan past ko'rsatkichdir. Mini GESlar 50 yilgacha ishlaydi, bu eng yuqori ko'rsatkichdir. Qoplanish muddati 12 yil bo'lsa-da, elektr energiyasi tannarxi (380 so'm/kVt soat) eng past hisoblanadi.

4. Biomassa qurilmalari — MVt quvvat uchun investitsiya 500 mln so'mni tashkil etadi, bu eng past ko'rsatkichdir. Ishlash muddati 15 yil bo'lib, qoplanish muddati atigi 6 yilni tashkil etadi. Biroq, elektr energiyasi tannarxi (600 so'm/kVt soat) eng yuqori hisoblanadi.

Tahlil natijalariga ko'ra, eng tez qoplanadigan loyihalar biomassa qurilmalari (6 yil) va quyosh elektr stansiyalari (8 yil) hisoblanadi. Eng kam tannarxli elektr energiyasini mini GESlar (380 so'm/kVt soat) va quyosh elektr stansiyalari (450 so'm/kVt soat) ishlab chiqaradi. Uzoq muddatli investitsiya sifatida mini GESlar (50 yil) va quyosh elektr stansiyalari (25 yil) eng maqbul hisoblanadi.

Umuman olganda, 2030-yilga kelib Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalarining umumiy quvvati 1745 MVt ga yetishi kutilmoqda. Bu viloyatning elektr energiyasiga bo'lgan talabini to'liq qondirish va qo'shni viloyatlarga elektr energiyasi eksport qilish imkonini beradi.



**14-rasm. QTEM rivojlantirishning innovatsion yo'nalishlari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi

Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirishning istiqbolli innovatsion yoʻnalishlari:

1. Vodorod energetikasi — Innovatsion darajasi eng yuqori (9.5 ball) va samara koʻrsatkichi yuqori (95%) boʻlgan, ammo joriy qilish muddati uzoqroq (5 yil) boʻlgan yoʻnalish. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan olingan elektr energiyasini vodorod ishlab chiqarishga yoʻnaltirish orqali energiyani saqlash va kerak boʻlganda qayta ishlatish imkonini beradi. Vodorod energetikasi transport va sanoat sektorlarida ham qoʻllanilishi mumkin.

2. Agrovoltaika — Innovatsion darajasi yuqori (9.2 ball) va samara koʻrsatkichi yuqori (85%) boʻlgan, joriy qilish muddati qisqa (2 yil) boʻlgan yoʻnalish. Quyosh panellarini qishloq xoʻjaligi maydonlari ustiga oʻrnatish orqali bir vaqtning oʻzida elektr energiyasi ishlab chiqarish va ekin yetishtirish imkonini beradi. Bu Xorazm viloyati uchun, ayniqsa, yer resurslaridan samarali foydalanish nuqtai nazaridan juda muhim.

3. Gibrid tizimlar — Innovatsion darajasi yuqori (8.9 ball) va samara koʻrsatkichi yuqori (88%) boʻlgan, joriy qilish muddati qisqa (2 yil) boʻlgan yoʻnalish. Turli xil qayta tiklanadigan energiya manbalarini (masalan, quyosh va shamol) bir tizimga birlashtirish orqali energiya ishlab chiqarishning barqarorligini oshirish va mavsumiylikka bogʻliqlikni kamaytirish imkonini beradi.

4. Energiya saqlash tizimlari — Innovatsion darajasi yuqori (8.7 ball) va samara koʻrsatkichi yuqori (82%) boʻlgan, joriy qilish muddati oʻrtacha (3 yil) boʻlgan yoʻnalish. Akkumulyator texnologiyalari, issiqlik akkumulyatorlari va boshqa energiya saqlash usullari QTEM tizimlarining ishlashini barqarorlashtirish va energiya taʼminotining uzluksizligini taʼminlash uchun zarur.

5. Aqlli tarmoqlar (Smart Grid) — Innovatsion darajasi yuqori (8.4 ball) va samara koʻrsatkichi yuqori (78%) boʻlgan, joriy qilish muddati qisqa (2 yil) boʻlgan yoʻnalish. Raqamli texnologiyalar va sunʼiy intellekt yordamida energiya ishlab chiqarish va isteʼmolini real vaqt rejimida boshqarish imkonini beruvchi tizimlar. Bu texnologiya energiya yoʻqotishlarini kamaytirish va tarmoq barqarorligini oshirish uchun muhim.

6. Mini-QTEM — Innovatsion darajasi nisbatan past (7.8 ball) va samara koʻrsatkichi nisbatan past (72%) boʻlgan, lekin joriy qilish muddati eng qisqa (1 yil) boʻlgan yoʻnalish. Kichik quvvatli va modulli QTEM tizimlari markazlashgan energiya tizimiga ulanish imkoniyati cheklangan hududlarda ayniqsa foydali. Xorazm viloyatining chekka hududlari uchun bu yechim samarali hisoblanadi.

Bu innovatsion yoʻnalishlarni kompleks tarzda rivojlantirish Xorazm viloyatida qayta tiklanadigan energiya manbalarining samaradorligini oshirish va ularning keng joriy etilishini taʼminlash imkonini beradi.

## **XULOSA VA TAKLIFLAR**

Xorazm viloyatida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish holati va uni rivojlantirishda innovatsiyalarning ahamiyati boʻyicha olib borilgan tadqiqot natijalarini tahlil qilish orqali bir qator muhim xulosalarga kelindi. Viloyat qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish uchun sezilarli salohiyatga ega boʻlib,

quyosh, shamol va gidroenergetika sohasida yuqori potensial mavjud. Quyosh energiyasi salohiyati 1900 mln kVt soat/yil, shamol energiyasi 114.6 mln kVt soat/yil va gidroenergetika 45.2 mln kVt soat/yil bilan baholanmoqda. Biroq, bugungi kunda bu potensialdan yetarlicha foydalanilmayotgani — quyosh energiyasi potensialining 2.2% va gidroenergetika potensialining 48.2% o‘zlashtirilgani, hamda shamol energiyasi amalda rivojlanishni endigina boshlagani aniqlandi.

Viloyatda elektr energiyasi ishlab chiqarish va iste‘moli o‘rtasida nomutanosiblik mavjud bo‘lib, 2023 yilda ishlab chiqarish 1415.9 mln kVt soatni tashkil etgan holda, iste‘mol 2031.4 mln kVt soatga yetgan. Bu viloyatning elektr energiyasi ta‘minotida tashqi manbalarga bog‘liqligini ko‘rsatadi. QTEM rivojlantirishda kadrlar yetishmasligi, moliyaviy resurslar cheklanganligi, infratuzilmaviy muammolar, texnologik va institutsional to‘siqlar asosiy muammolar sifatida aniqlandi.

Tadqiqot yakunida Tuproqqal’a quyosh elektr stansiyasi, Xazorasp mini-GES, Urganch quyosh panellari va Shovot biomassa qurilmasi kabi asosiy loyihalar tahlil qilindi. Smart grid, energiya saqlash tizimlari, agrovoltaika, nano-materiallar va IoT-monitoring kabi innovatsion texnologiyalar viloyatda QTEM rivojlantirishda muhim rol o‘ynayotgani aniqlandi. QTEM loyihalarining iqtisodiy samaradorligi turli parametrlar bo‘yicha tahlil qilinganda, biomassa qurilmalari va quyosh elektr stansiyalari eng tez qoplanadigan, mini-GESlar va quyosh elektr stansiyalari esa eng kam tannarxli energiya ishlab chiqaradigan loyihalar ekanligi ko‘rsatildi.

2030 yilgacha prognozlariga ko‘ra, Xorazm viloyatida QTEM quvvatlari 1745 MVt ga yetishi kutilmoqda, bu viloyatning energetik xavfsizligini ta‘minlash va qo‘shni viloyatlarga elektr energiyasi eksport qilish imkonini beradi. Vodorod energetikasi, agrovoltaika, gibrid tizimlar, energiya saqlash tizimlari va aqlli tarmoqlar kabi innovatsion yo‘nalishlarni rivojlantirish orqali QTEM tizimlarining samaradorligini yanada oshirish mumkin. Viloyatda bu innovatsion yo‘nalishlarni kompleks tarzda rivojlantirish, qayta tiklanuvchi energiya manbalarining samaradorligini oshirish, ularning keng joriy etilishini ta‘minlash, energetik xavfsizlik va ekologik barqarorlikka erishish maqsadida tegishli strategiyalarni ishlab chiqish va amalga oshirish tavsiya etiladi.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI**

1. Tester, J.W., Drake, E.M., Driscoll, M.J., Golay, M.W. & Peters, W.A. (2012). Sustainable Energy: Choosing Among Options. MIT Press
2. IRENA (2021). Renewable Energy Statistics 2021. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi
3. REN21 (2023). Renewables 2023 Global Status Report. Paris: REN21 Secretariat
4. BloombergNEF (2022). New Energy Outlook 2022. Bloomberg Finance L.P
5. Amueva, S.B., Karimov, D.T., Sodiqov, A.A. (2022). Markaziy Osiyo mamlakatlarida qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish istiqbollari. O‘zbekiston Milliy universiteti xabarлари, 3(2), 45-52.
6. Ergashev, B. (2021). O‘zbekistonda energetika sektori transformatsiyasi: muammolar va istiqbollari. Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar, 4, 23-32.

7. O‘zbekiston energetika vazirligi & UNDP (2020). O‘zbekistonda qayta tiklanuvchi energiya manbalari: hozirgi holati va istiqbollari. Toshkent.
8. Karimov, I., Ahmedov, A., Qodirov, T. (2023). O‘zbekistonda qayta tiklanuvchi energiyani rivojlantirishning iqtisodiy samaradorligi. Iqtisodiyot va ta’lim, 2, 112-120.
9. Aliyev, F. (2022). O‘zbekistonda "yashil" energetikani rivojlantirish: institutsional va moliyaviy mexanizmlar. Moliya, 5, 78-86
10. Nurmetov, J. (2022). Xorazm viloyatida quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlari. Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi, 3, 45-52.
11. Xorazm viloyati hokimligi & XMI (2021). Xorazm viloyatining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish strategiyasi 2030. Urganch.
12. Berdiyev, B., Raxmatov, M. (2023). Xorazm viloyatida agroltaika texnologiyasini joriy etish imkoniyatlari. Qishloq xo‘jaligi va innovatsion texnologiyalar, 2, 67-74.
13. Abror, A., Boltayev, S., Jumaniyozov, I. (2022). Markaziy Osiyo mamlakatlarida "aqli tarmoq" texnologiyalarini joriy etish istiqbollari. Energetika muammolari, 4, 112-119.
14. Hamidov, O. (2023). Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishda energiya saqlash tizimlari. Energetika muammolari, 1, 45-53
15. International Energy Agency (2022). Energy Technology Perspectives 2022. IEA, Paris.



# Marketing

ilmiy, amaliy va ommabop jurnali

**Muharrir:** Xakimov Ziyodulla Axmadovich  
**Ingliz tili muharriri:** Tursunov Boburjon Ortiqmirzayevich  
**Rus tili muharriri:** Kaxramonov Xurshidjon Shuxrat o'g'li  
**Musahhah:** Karimova Shirin Zoxid qizi  
**Sahifalovchi va dizaynerlar:** Sadikov Shoxrux Shuxratovich  
Abidjonov Nodirbek Odijon o'g'li

**2025-yil, aprel, 4-son**

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar mas'ul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelavermasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga murojaat qilish mumkin. Ilmiy maqola, ommabop maqola, reklama, hikoya va boshqa ilmiy-ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.

Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

Elektron pochta: [info@marketingjournal.uz](mailto:info@marketingjournal.uz)  
Bot: [@marketinjournalbot](https://t.me/@marketinjournalbot)  
Tel.: +998977838464, +998939266610

Jurnalning rasmiy sayti: <https://marketingjournal.uz>

Marketing jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi **Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 2024-yil 04-oktabrdagi 332/5 sonli qarori** bilan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali 2024-yil 15-martdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **C-5669517** reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. **Litsenziya raqami: №240874**



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnalining xalqaro darajasi: **9710**. GOCT 7.56-2002 " Seriyali nashrlarning xalqaro standart raqamlanishi" davlatlataro standartlari talablari. **Berilgan ISSN tartib raqami: 3060-4621**