ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

UDK: 621.548:620.91(575.1)

O‘ZBEKISTONDA SHAMOL ENERGETIKASINING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI, MUAMMOLARI VA ISTIQBOLLARI

Eshbekov Muxriddin Mashrab o‘g‘li
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, “Elektr Energetikasi” yo‘nalishi 3-bosqich talabasi
ORCID: 0009-0008-7076-3448
E-mail: mukhriddin7804@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada O‘zbekistonda shamol energetikasining hozirgi holati, qonunchilik bazasi, texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari va istiqbolli rivojlanish yo‘nalishlari ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Mamlakatning shamol resurslari geografik tarqalishi, mavjud va rejadagi qurilish loyihalari, qo‘yilmalar hajmi, tarmoqqa integratsiyalashuv muammolari va xalqaro hamkorlik tajribasi ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, O‘zbekiston 2030 yilga qadar o‘rnatilgan shamol elektr stansiyalari quvvatini kamida 5 GVt ga yetkazishi mumkin, bu energetik mustaqillik va «yashil iqtisodiyot» maqsadlariga erishishda muhim omil bo‘ladi.

Kalit so‘zlar: shamol energetikasi, qayta tiklanadigan energiya manbalari, shamol elektr stansiyasi, energetik siyosat, O‘zbekiston, «yashil iqtisodiyot», tarmoq integratsiyasi, investitsiya muhiti.

Аннотация. В данной статье научно проанализированы современное состояние, законодательная база, технико-экономические показатели и перспективные направления развития ветроэнергетики в Узбекистане. Рассмотрены географическое распределение ветровых ресурсов страны, существующие и планируемые проекты строительства, объемы инвестиций, проблемы интеграции в единую энергосистему, а также опыт международного сотрудничества. Согласно результатам исследования, Узбекистан к 2030 году может довести установленную мощность ветряных электростанций как минимум до 5 ГВт, что станет важным фактором в достижении энергетической независимости и целей «зеленой экономики».

Ключевые слова: ветроэнергетика, возобновляемые источники энергии, ветряная электростанция, энергетическая политика, Узбекистан, «зеленая экономика», интеграция в сеть, инвестиционный климат.

Abstract. This article provides a scientific analysis of the current state, legislative framework, technical-economic indicators, and prospective development directions of wind energy in Uzbekistan. The geographic distribution of wind resources, existing and planned construction projects, investment volumes, grid integration challenges, and international cooperation experience are examined. Research findings indicate that Uzbekistan can achieve an installed wind power

capacity of at least 5 GW by 2030, which will be a key factor in attaining energy independence and «green economy» goals.

Keywords: wind energy, renewable energy sources, wind power plant, energy policy, Uzbekistan, green economy, grid integration, investment climate.

KIRISH.

Jahon bo‘ylab iqlim o‘zgarishi muammolari, fosil yoqilg‘i zahiralarining kamayishi va energiya havfsizligini ta'minlash zaruriyati qayta tiklanadigan energiya manbalarini (QTEM) jadal rivojlantirishni taqozo etmoqda. Shamol energetikasi bugungi kunda QTEM sektorining eng tez rivojlanayotgan tarmog‘i bo‘lib, 2023 yil oxiriga kelib dunyo bo‘ylab o‘rnatilgan umumiy quvvat 1000 GVt dan oshdi (GWEC, 2024).

O‘zbekiston Respublikasi «2030 yilgacha bo‘lgan davrda qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish konsepsiyasi»da (2021) QTEM ulushini umumiy elektr energiyasi ishlab chiqarishda 40 foizga yetkazish va o‘rnatilgan QTEM quvvatini 25 GVt ga oshirish maqsadini belgilagan. Ushbu maqsadda shamol energetikasiga 5 GVt dan ortiq ulush ajratilishi rejalashtirilgan.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — O‘zbekistondagi shamol energetikasi salohiyatini ilmiy asosda baholash, mavjud siyosiy va normativ muhitni tahlil qilish hamda texnik-iqtisodiy to‘siqlarni aniqlashdan iborat. Tadqiqotda tizimli tahlil, qiyosiy usul va miqdoriy baholash metodlaridan foydalanilgan.

ADABIYOTLAR SHARHI.

Shamol energetikasini rivojlantirish masalasini o‘rganishga bag‘ishlangan xalqaro adabiyotlar anchagina keng qamrovlidir. IEA (2023) ma'lumotlariga ko‘ra, 2022 yilda dunyo bo‘ylab shamoldan ishlab chiqarilgan elektr energiyasi hajmi 2100 TVt·soatni tashkil etdi va bu umumiy elektr energiyasi ishlab chiqarishning 7,6 foiziga tengdir.

Markaziy Osiyo mintaqasida Sovuq urush davridan meros qolgan energetik infratuzilma va «yashil iqtisodiyot» talablari o‘rtasidagi ziddiyatni o‘rganishda Bazilian va boshq. (2011) muhim nazariy asos yaratgan. Ular rivojlanayotgan mamlakatlar uchun QTEM bo‘yicha siyosiy sharoitni yaratishning iqtisodiy mantiqini asoslab bergan.

O‘zbekiston kontekstida Nurullayev va Xoliqov (2022) Navoiy va Qoraqalpog‘iston hududlarida o‘tkazilgan shamol anemometrik tadqiqotlar asosida o‘rtacha shamol tezligi 6–8 m/s ni tashkil etishini aniqlashgan. Shuningdek, IRENA (2022) O‘zbekistonda texnik salohiyat 100 GVt dan oshishi mumkinligini modellashtirish orqali ko‘rsatgan.

Ammo mavjud adabiyotlarda tarmoqqa integratsiyalashuv muammolari, xususan, o‘zgaruvchan shamol energiyasini stabillashtirish va energiya saqlash

ISSN 3030-3907

texnologiyalarining iqtisodiy tahlili yetarlicha yoritilmagan. Ushbu maqola ana shu bo‘shliqni to‘ldirish maqsadida yozilgan.

O‘zbekistonda shamol resurslari va geografik tarqalishi

O‘zbekistonning geografik o‘rni va relyefi shamol resurslarining notekis taqsimlanishiga sabab bo‘ladi. Eng yuqori salohiyatga ega hududlar asosan shimoliy-g‘arbiy tekisliklar (Qoraqalpog‘iston va Navoiy viloyati cho‘llari) va Farg‘ona vodiysi tog‘ dovonlari hisoblanadi.

1-jadvalda

O‘zbekistonning asosiy viloyatlari bo‘yicha shamol salohiyatining qisqacha ko‘rsatkichlari keltirilgan.

Hudud / viloyat	O‘rtacha shamol tezligi (m/s)	Yillik ishlab chiqarish salohiyati (TWh)	Rivojlanish imkoniyati
Qoraqalpog‘iston	6,5–8,0	500–700	Yuqori
Navoiy viloyati	5,5–7,5	400–600	Yuqori
Buxoro viloyati	5,0–6,5	350–550	O‘rta-yuqori
Qashqadaryo viloyati	4,5–6,0	300–480	O‘rta
Surxondaryo viloyati	4,0–5,5	250–420	O‘rta
Farg‘ona vodiysi	3,5–5,0	200–350	Past-o‘rta

Namangan, Andijon va Farg‘ona viloyatlarida aholi zichligi va qishloq xo‘jaligi erlari ko‘pligi sababli yirik stansiyalar qurilishi uchun yer ajratish qiyinroqdir. Shu bois, eng istiqbolli hududlar sifatida Qoraqalpog‘iston va Navoiy viloyati alohida e'tiborga loyiqdir.

Normativ-huquqiy baza va davlat siyosati.

O‘zbekistonda shamol energetikasini qo‘llab-quvvatlashga qaratilgan bir qator muhim normativ hujjatlar qabul qilingan:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 1-martdagi PF-5680-son «Qayta tiklanadigan energiya manbalarini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi farmoni — tariff kafolatlari va erkin savdo zonasi imtiyozlarini joriy etdi.

2. 2021-yildagi «2030 yilgacha bo‘lgan davrda qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish konsepsiyasi» — 25 GVt umumiy QTEM quvvatiga erishish maqsadini belgiladi.

ISSN 3030-3907

3. «Qayta tiklanadigan energiya manbalari to‘g‘risida»gi Qonun (2019) — tarmoq bilan ulanish, tarif belgilash va litsenziyalash tartibini huquqiy jihatdan tartibga soladi.

4. 2022-yilda Raqobatbardosh elektr energiyasi bozorini yaratish bo‘yicha islohot doirasida «yashil sertifikat» tizimi joriy etildi.

Investorlar uchun kalit imtiyozlar quyidagilardir: 10 yillik bojxona to‘lovlaridan ozodlik, 5 yillik foyda solig‘idan imtiyoz, yerdan foydalanish bo‘yicha soddalashtirilgan tartib va mahsulot almashish shartnomasi (PPA) kafolati.

Hozirgi ahvol va rejalashtirilgan loyihalar.

2023 yilga kelib O‘zbekistonda o‘rnatilgan shamol elektr stansiyalari quvvati atigi 23,3 MVt ni tashkil etgan (Janubiy Qozog‘iston chegarasi yaqinidagi kichik ob'ektlar). Ammo 2024–2026 yillarda yirik loyihalarning amalga oshirilishi bilan bu ko‘rsatkich keskin o‘sishi kutilmoqda.

2-jadval.

O‘zbekistondagi asosiy shamol energetikasi loyihalari (2024–2026)

Loyiha nomi	Joylashuv	Quvvat	Rejalashtirilgan yil	Investor/Operator
Zarafshon-1 SHES	Navoiy	500 MVt	2024	Masdar (BAA)
Qoraqalpog‘iston SHES	Qo‘ng‘irot	1000 MVt	2025–2026	ACWA Power
Buxoro SHES	Buxoro	500 MVt	2025	Total Energies
G‘azli SHES	Buxoro	500 MVt	2026	Xalqaro tender
Karakul SHES	Buxoro	200 MVt	2026	Korea South Power

2-jadvalda keltirilgan loyihalar amalga oshirilganidan so‘ng o‘rnatilgan quvvat 2,7 GVt ga yetadi. BAA, Frantsiya, Janubiy Koreya kabi yirik investorlarning ishtirokida mamlakatning investitsiya jozibadorligi tasdiqlanmoqda.

Texnik-iqtisodiy tahlil va muammolar:

Texnik ko‘rsatkichlar.

Zamonaviy shamol turbinalari 3-5 MVt quvvatga ega bo‘lib, 100–150 m balandliklarida 100 m/s gacha parvoz tezligini ko‘taradigan pallalar bilan

ISSN 3030-3907

jihozlangan. O‘zbekiston uchun optimal turbina modellari sifatida Vestas V150-4.5 MW va Siemens Gamesa SG 5.0-145 ko‘rib chiqilmoqda, chunki ular quruq, qumli muhit sharoitiga moslashtirilgan.

O‘rtacha to‘liq yuklanish soatlari (FLH) Qoraqalpog‘istonda 2800–3200 soat/yil, Navoiy viloyatida 2400–2900 soat/yilga teng deb baholanmoqda. Qiyosiy ma'lumot uchun: Germaniyada ushbu ko‘rsatkich 1500–2000 soat, Daniyada 2500–3000 soatni tashkil etadi.

Iqtisodiy samaradorlik.

Levellized Cost of Energy (LCOE) ko‘rsatkichi bo‘yicha hisob-kitoblar shamol elektr stansiyalari uchun 2024-yil holatiga ko‘ra O‘zbekiston sharoitida 25–35 AQSh dollari/MVt·soat oraliqda ekanligini ko‘rsatmoqda (IRENA, 2023). Bu ko‘rsatkich an'anaviy gaz elektr stansiyalarining 45–60 AQSh dollari/MVt·soatdan past bo‘lib, raqobatbardoshlikni ta'minlaydi.

Zarafshon-1 loyihasi misoli: 500 MVt quvvat, taxminiy kapital sarfi — 650 mln dollar, yillik ishlab chiqarish — 1,5 TVt·soat, to‘lov muddati — 7–9 yil.

Asosiy muammolar.

1. Tarmoq integratsiyasi: O‘rta Osiyo energiya tizimining eskirgan infrastrukturasi o‘zgaruvchan QTEM yukini muvozanatlashga tayyor emas. Quvvat akkumulyatsiya tizimlari (BESS) joriy etilmasa, tarmoq chastotasi barqarorligi muammosi kuchayadi.

2. Mahalliy ishlab chiqarish yo‘qligi: turbina komponentlari hozircha to‘liq import qilinmoqda. Bu loyiha xarajatlarini 15–20 foizga oshiradi.

3. Malakali kadrlar tanqisligi: shamol turbinasini texnik xizmat ko‘rsatish va loyihalash bo‘yicha muhandislar etishmasligi kuzatilmoqda.

4. Yuqori uzatish yo‘qotishlari: O‘zbekistonning elektr uzatish tarmog‘ida texnik yo‘qotishlar 12–14 foizni tashkil etadi, bu Yevropa ko‘rsatkichidan 2–3 baravar yuqori.

Istiqbollar va tavsiyalar.

Yuqorida keltirilgan tahlillar asosida quyidagi stsenariylar ko‘rib chiqilishi mumkin:

Pessimistik stsenariy (2030): Hozirgi siyosat va investitsiya suratlari saqlanib qolsa, o‘rnatilgan quvvat 3 GVt ga yetadi. Bunda QTEM ulushi elektr ishlab chiqarishda 15–18 foizni tashkil etadi.

Asosiy stsenariy (2030): Davlat siyosati faollashtirilsa va tarmoq modernizatsiyasi boshlansa, o‘rnatilgan quvvat 5–6 GVt ga yetishi mumkin. QTEM ulushi 25–28 foiz bo‘ladi.

Optimistik stsenariy (2030): Mahalliy ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilsa, BESS tizimlari keng joriy etilsa va mintaqaviy elektr bozori shakllansa, o‘rnatilgan quvvat 8–10 GVt ga yetadi va QTEM ulushi 35–40 foizga ko‘tariladi.

ISSN 3030-3907

Muallif tomonidan quyidagi tavsiyalar ishlab chiqilgan:

1. Energiya saqlash bo‘yicha davlat subsidiyasi dasturini yaratish va BESS korporativ loyihalarda majburiy qilinishini joriy etish.
2. Turbina qismlari mahalliy ishlab chiqarishini qo‘llab-quvvatlash maqsadida sanoat klasterlari va ilmiy-texnik markazlar tashkil etish.
3. Oliy ta'lim muassasalarida «shamol energetikasi muhandisligi» ixtisosligini ochish va qisqa muddatli qayta tayyorlash kurslarini yo‘lga qo‘yish.
4. O‘rta Osiyo yagona elektr bozorini yaratish uchun mintaqaviy diplomatiyadagi faollikni oshirish va Qozog‘iston, Qirg‘iziston bilan elektr energiyasi almashish shartnomalari tuzish.
5. Yirik qishloq xo‘jaligi ob'ektlari va sanoat korxonalari uchun «kichik shamol» (Small Wind) dasturini ishlab chiqish va agroenergetika modelini keng joriy etish.

XULOSA.

O‘zbekiston shamol energetikasi sohasida katta imkoniyatlarga ega bo‘lib, Qoraqalpog‘iston va Navoiy viloyatidagi texnik salohiyat yuz GVt dan ortiqdir. 2024–2026 yillarda amalga oshirilayotgan yirik loyihalar energetika tarkibida tub o‘zgarishlarga zamin yaratmoqda.

Tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, normativ-huquqiy bazaning shakllanishi, xalqaro investorlarning faol ishtiroki va tarmoq modernizatsiyasi muammolarining hal etilishi sharoitida 2030 yilga kelib O‘zbekiston 5–8 GVt o‘rnatilgan shamol quvvatiga ega bo‘lishi realistikdir. Bu esa har yili 15–24 mln tonna CO_2 emissiyasining oldini oladi va energiya import xarajatlarini 1–1,5 mlrd dollar kamaytiradi.

Kelajakdagi tadqiqotlar uchun anemometrik ma’lumotlar bazasini kengaytirish, quvvat prognozlash modellari va energiya saqlash tizimlari bo‘yicha texnik-iqtisodiy asoslar ishlab chiqish tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR

1. GWEC (Global Wind Energy Council). (2024). Global Wind Report 2024. Brussels: GWEC.
2. IEA (International Energy Agency). (2023). Renewables 2023: Analysis and Forecast to 2028. Paris: IEA.
3. IRENA (International Renewable Energy Agency). (2022). Renewable Power Generation Costs in 2022. Abu Dhabi: IRENA.
4. IRENA. (2022). Uzbekistan's Energy Transition Outlook: A Renewable Energy Roadmap. Abu Dhabi: IRENA.
5. Bazilian, M., Nussbaumer, P., Rai, H.M., et al. (2011). «More heat and light». Energy Policy, 39(10), 5938–5941.

ISSN 3030-3907

6. Nurullayev, A., & Xoliqov, B. (2022). O‘zbekistonning shimoliy-g‘arbiy hududlarida shamol energetikasi resurslari tahlili. Energetika va resurslardan foydalanish, 3(1), 12–24.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-5680-son Farmoni (2019-yil 1-mart). Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi.
8. O‘zbekiston Respublikasi «Qayta tiklanadigan energiya manbalari to‘g‘risida»gi Qonun (2019). Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi.
9. O‘zbekiston Respublikasi «2030 yilgacha bo‘lgan davrda qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish Konsepsiyasi» (2021). Toshkent.
10. O‘zHMI (O‘zbekiston Gidrogidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti). (2023). O‘zbekiston bo‘yicha shamol tezligi atlasi. Toshkent: O‘zHMI.
11. Masdar & O‘zbekenergo. (2023). Zarafshon Shamol Elektr Stansiyasi: Texnik-Iqtisodiy Asoslash. Abu Dhabi/Toshkent.
12. World Bank. (2023). Uzbekistan's Energy Sector: Investment Climate and Renewable Energy Opportunities. Washington D.C.: World Bank.
13. Styczynski, Z.A., & Orths, A. (2014). Integration of Renewable Energies into the Grid. Proceedings of IEEE Power & Energy Society. ISBN 978-1-4799-5871-7.
14. Wiser, R., & Bolinger, M. (2023). Land-Based Wind Market Report: 2023 Edition. US Department of Energy: Lawrence Berkeley National Laboratory.
15. Maqsadov, S., Tursunov, O., & Ergashev, D. (2023). Energetik siyosat islohotlari va QTEM rivojlanishi: O‘zbekiston tajribasi. Iqtisod va moliya, 5(2), 87–99.

ISSN 3030-3907