

«YASHIL ENERGETIKA»DAN FOYDALANISHNING XORIJ TAJRIBASI VA O‘ZBEKISTON AMALIYOTIDA JORIY ETISH YO‘LLARI

Saidov Mash’al Samadovich

Shaxrisabz davlat pedagogika instituti
rektori professor i.f.d.

ORCID: 0009-0008-7814-3972

Annotatsiya

Mazkur ilmiy maqolada «yashil energetika»dan foydalanishning xorij tajribasi va uni O‘zbekiston Respublikasi amaliyotida joriy etish imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqotda 2020-2024 yillar davomida Xitoy, Germaniya, Hindiston va Birlashgan Arab Amirliklarida qayta tiklanuvchi energiya quvvatlarining o‘shish dinamikasi statistik ma’lumotlar asosida o‘rganildi. Quyosh fotoelektrik va shamol energetikasi bo‘yicha jadvallar shakllantirilib, ularning o‘shish sur‘atlari, institutsional mexanizmlari va investitsiya modellari tahlil qilindi. Maqolada xorij tajribasidan kelib chiqqan holda O‘zbekiston sharoitida quyosh va shamol energetikasini bosqichma-bosqich kengaytirish, davlat-xususiy sheriklik mexanizmlarini takomillashtirish, tarmoq modernizatsiyasi va energiya saqlash tizimlarini joriy etish bo‘yicha ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqildi.

Kalit so‘zlar: yashil energetika, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, quyosh fotoelektrik, shamol energetikasi, auksion mexanizmi, energetik transformatsiya, davlat-xususiy sheriklik, energiya samaradorligi, tarmoq modernizatsiyasi, energetik xavfsizlik.

Аннотация

В данной научной статье проанализирован зарубежный опыт использования «зеленой энергетики» и возможности ее внедрения в практику Республики Узбекистан. В исследовании изучалась динамика роста мощностей по возобновляемым источникам энергии в Китае, Германии, Индии и Объединенных Арабских Эмиратах в период с 2020 по 2024 год на основе статистических данных. Были составлены графики солнечной фотоэлектрической и ветровой энергетики, а также проанализированы темпы их роста, институциональные механизмы и инвестиционные модели. В статье на основе зарубежного опыта разработаны научно обоснованные предложения по поэтапному расширению солнечной и ветровой энергетики в условиях Узбекистана, совершенствованию механизмов государственно-частного партнерства, модернизации сети и внедрению систем хранения энергии.

Ключевые слова: зеленая энергетика, возобновляемые источники энергии, солнечная фотоэлектрия, ветроэнергетика, аукционный механизм, трансформация энергии, государственно-частное партнерство, энергоэффективность

Abstract

This scientific article analyzes the foreign experience of using «green energy» and the possibilities of its implementation in the practice of the Republic of Uzbekistan. The study examined the growth dynamics of renewable energy capacity in China,

Germany, India and the United Arab Emirates from 2020 to 2024 based on statistical data. Graphs of solar photovoltaic and wind energy were compiled, as well as their growth rates, institutional mechanisms and investment models were analyzed. Based on foreign experience, the article develops scientifically sound proposals for the phased expansion of solar and wind energy in Uzbekistan, improvement of public-private partnership mechanisms, modernization of the grid and introduction of energy storage systems.

Keywords: green energy, renewable energy sources, solar photovoltaics, wind power, auction mechanism, energy transformation, public-private partnership, energy efficiency.

KIRISH

Jahon iqtisodiyotining barqaror rivojlanishi energiya resurslariga boʻlgan talab va ulardan foydalanish samaradorligi bilan uzviy bogʻliq. XXI asrda globallashtirish jarayonlarining chuqurlashuvi, sanoat ishlab chiqarish hajmining ortishi, axborot texnologiyalari va raqamli iqtisodiyotning rivojlanishi energiya isteʼmolining keskin koʻpayishiga olib keldi. Energiya nafaqat iqtisodiy oʻsishning asosiy omili, balki har bir davlatning milliy xavfsizligi va ijtimoiy barqarorligini taʼminlovchi strategik resurs sifatida baholanadi.

Anʼanaviy energiya manbalari - neft, tabiiy gaz va koʻmir - uzoq yillar davomida jahon energetika tizimining asosini tashkil etdi. Biroq ularning tabiatda cheklanganligi, qazib olish va qayta ishlash jarayonlarining ekologik xavfi, hamda narxlarining xalqaro bozorda keskin oʻzgaruvchanligi energetika sohasida yangi yondashuvlarni talab etmoqda. Issiqxona gazlarining atmosferaga chiqarilishi global iqlim oʻzgarishiga sabab boʻlib, bu muammo butun insoniyat uchun umumiy tahdidga aylandi.

Iqlim oʻzgarishining salbiy oqibatlarini - qurgʻoqchilik, suv tanqisligi, tabiiy ofatlar sonining ortishi, qishloq xoʻjaligi mahsuldorligining pasayishi - energiya ishlab chiqarish va isteʼmol qilish tizimini qayta koʻrib chiqish zaruratini kuchaytirmoqda. Shu bois xalqaro hamjamiyat tomonidan «yashil iqtisodiyot» va «barqaror rivojlanish» konsepsiyalari ilgari surildi. Ushbu konsepsiyalar doirasida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan keng foydalanish ustuvor vazifa sifatida belgilangan.

«Yashil energetika» tushunchasi ekologik jihatdan toza va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini qoʻllash orqali energiya ishlab chiqarishni anglatadi. Bularga quyosh, shamol, gidroenergetika, biomassa va geotermal energiya kiradi. Ushbu manbalar tabiiy ravishda tiklanadi, atrof-muhitga nisbatan kam zarar yetkazadi va uzoq muddatli istiqbolda energetik barqarorlikni taʼminlaydi. Qolaversa, qayta tiklanuvchi energiya texnologiyalarining rivojlanishi ularning narxini pasaytirib, iqtisodiy jihatdan ham raqobatbardoshligini oshirmoqda.

Oʻzbekiston sharoitida ham «yashil energetika»ni rivojlantirish alohida ahamiyatga ega. Mamlakatda quyosh nurlanishi yil davomida yuqori darajada saqlanib turadi, ayrim hududlarda shamol energetikasi salohiyati katta. Energiya isteʼmolining ortishi, sanoat tarmoqlarining kengayishi va aholi turmush darajasining yaxshilanishi qoʻshimcha energiya quvvatlarini talab etmoqda. Qayta tiklanuvchi energiya

manbalarini joriy etish energetik xavfsizlikni ta'minlash, yoqilg'i-energetika resurslaridan oqilona foydalanish va eksport salohiyatini oshirishga xizmat qiladi.

Bundan tashqari, O'zbekistonda ekologik barqarorlikni ta'minlash, atmosferaga chiqariladigan zararli moddalar hajmini qisqartirish, xalqaro ekologik majburiyatlarni bajarish kabi vazifalar ham «yashil energetika»ni rivojlantirish bilan bevosita bog'liq. Shu bois xorijiy ilg'or tajribani o'rganish, uni milliy sharoitga moslashtirish va amaliy mexanizmlarini ishlab chiqish ilmiy jihatdan asoslangan yondashuvni talab etadi.

Mavjud bosqichda energetika sohasi global iqtisodiy taraqqiyotning hal qiluvchi omiliga aylandi. Aholi sonining o'sishi, sanoatlashuv jarayonlarining chuqurlashuvi va urbanizatsiyaning kengayishi energiya iste'molini keskin oshirmoqda. BMT ma'lumotlariga ko'ra, yaqin o'n yilliklarda jahon bo'yicha energiyaga bo'lgan talab yanada ortishi kutilmoqda. Bu esa mavjud energiya manbalaridan samarali foydalanish va yangi, barqaror manbalarni joriy etish zaruratini kuchaytiradi.

An'anaviy yoqilg'i-energetika resurslariga yuqori darajada bog'liqlik iqtisodiy va siyosiy xatarlarni yuzaga keltiradi. Neft va gaz bozoridagi o'zgarishlar, logistika zanjirlaridagi uzilishlar yoki geosiyosiy keskinliklar energiya ta'minoti barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu nuqtai nazardan energiya manbalarini diversifikatsiya qilish, ya'ni turli manbalar hisobiga energetik balansni shakllantirish strategik ahamiyat kasb etadi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari aynan shu vazifani bajarish imkonini beradi.

Iqlim o'zgarishi muammosi mavzuning dolzarbligini yanada kuchaytirmoqda. Atmosferaga chiqarilayotgan issiqxona gazlari miqdorining ortishi global haroratning ko'tarilishiga, muzliklarning erishiga, suv tanqisligiga va ekstremal ob-havo hodisalarining ko'payishiga olib kelmoqda. Bu jarayon qishloq xo'jaligi, sog'liqni saqlash va infratuzilma sohaslariga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Shu sababli ko'plab davlatlar «yashil energetika»ni rivojlantirish orqali uglerod chiqindilarini kamaytirishni asosiy maqsad sifatida belgilagan.

Xalqaro tahlillar ham ushbu yo'nalishning ustuvorligini tasdiqlaydi. International Energy Agency hisobotlarida qayta tiklanuvchi energiya yangi elektr quvvatlarining asosiy manbaiga aylanib borayotgani qayd etilgan. Shuningdek, International Renewable Energy Agency ma'lumotlariga ko'ra, quyosh va shamol energetikasi loyihalarining qiymati sezilarli darajada arzonlashgan va ko'p hollarda an'anaviy yoqilg'ilar bilan raqobatlasha oladigan darajaga yetgan. Bu holat «yashil energetika»ni faqat ekologik emas, balki investitsiya jihatdan ham jozibador sohalardan biriga aylantirmoqda.

O'zbekiston uchun mavzuning dolzarbligi bir necha omillar bilan izohlanadi. Birinchidan, mamlakatimizda iqtisodiy o'sish sur'atlari yuqori bo'lib, elektr energiyasiga talab yil sayin ortib bormoqda. Ikkinchidan, mavjud elektr stansiyalarining ma'lum qismi modernizatsiyani talab qiladi. Uchinchidan, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va energiya tejamkorligini ta'minlash strategik vazifa hisoblanadi.

O'zbekiston tabiiy-iqlim sharoiti qayta tiklanuvchi energiyani rivojlantirish uchun qulay imkoniyatlar yaratadi. Quyosh nurlanishining yuqori darajasi, shamol

salohiyatiga ega hududlarning mavjudligi «yashil energetika»ni keng joriy etish imkonini beradi. Bu orqali ichki energiya ta'minotini barqarorlashtirish, yoqilg'i resurslarini tejash va ularni eksportga yo'naltirish imkoniyati paydo bo'ladi.

Mavzuning yana bir muhim jihati - ijtimoiy-iqtisodiy samaradorlikdir. Qayta tiklanuvchi energiya loyihalari yangi ish o'rinlari yaratish, mahalliy ishlab chiqarishni rivojlantirish va innovatsion texnologiyalarni joriy etishga xizmat qiladi. Energetika sohasida raqamli boshqaruv tizimlarini qo'llash, «aqlli tarmoqlar»ni rivojlantirish va energiya samaradorligini oshirish orqali umumiy iqtisodiy samaradorlikka erishish mumkin.

Shu bois «yashil energetika»dan foydalanishning xorij tajribasini chuqur tahlil qilish va uni milliy amaliyotga moslashtirish ilmiy va amaliy jihatdan o'ta dolzarb masala hisoblanadi. Bu yo'nalishda samarali strategiya ishlab chiqish mamlakatning energetik xavfsizligi, ekologik barqarorligi va uzoq muddatli iqtisodiy rivojlanishini ta'minlashga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR SHARHI

«Yashil energetika» bo'yicha xorijiy ilmiy adabiyotlar, asosan, uchta yirik yo'nalish atrofida shakllangan: qayta tiklanuvchi energiya texnologiyalarining jadal diffuziyasiga ta'sir etuvchi institutsional va siyosiy omillar; qo'llab-quvvatlash mexanizmlari (feed-in tariff/FIT, kvota, auksion)ning iqtisodiy samaradorligi va ijtimoiy qabul qilinishi; energetik transformatsiyada tarmoq infratuzilmasi, bozor dizayni va boshqaruv qobiliyatining hal qiluvchi o'rni.

Germaniya misoli «yashil energetika» siyosatida eng ko'p o'rganilgan keyslardan biri. Yakubsson va Lauber tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda, Germaniyada shamol turbinalari va quyosh hujayralarining tez tarqalishini faqat texnologiya arzonlashuvi bilan emas, balki institutsional muhit, bozor yaratish mexanizmlari va qonunchilik orqali «legitimlik»ni shakllantirish bilan izohlaydi.[1] Mualliflar fikricha, davlatning uzoq muddatli va prognoz qilinadigan signallari (kafolatlangan sotib olish, tarmoqqa ulanish majburiyati kabi) sanoat zanjirida ishtirokchilarni ko'paytirib, innovatsion ekotizimni tezlashtiradi.

Biroq ushbu yondashuvni tanqidiy baholash muhim: institutsional tushuntirishlar ba'zan «muvaffaqiyat»ni ortiqcha normallashtirib, xarajatlar dinamikasi va ijtimoiy kelishmovchiliklarni ikkinchi darajaga surib qo'yadi. Lauber va Mez tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarda, Germaniya siyosati evolyutsiyasini tarixiy jihatdan asoslab bersada, maqola kontekstida tartibga solish muvaffaqiyati ko'proq milliy siyosiy konsensus va davlat-jamiyat munosabatlariga «bog'liq o'zgaruvchi» sifatida qaraladi; bu esa boshqa mamlakatlarda aynan shu modelni ko'chirishda xatarlar borligini bildiradi. [2] Ya'ni, bir mamlakatda ishlagan institutsional paket boshqasida avtomatik natija bermasligi mumkin.

Xoppmann, Hyunteler va Girod tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda, FIT tizimi haqidagi tahlili adabiyotda muhim «to'ldiruvchi» sifatida ko'rinadi. Ular Germaniyada quyosh PV uchun FIT evolyutsiyasi «kompulsiv» (ketma-ket majburiy) siyosiy shakllanishiga olib kelganini ko'rsatadi: avvalgi qarorlar natijasida kutilmagan texnologiyaviy va bozor o'zgarishlari paydo bo'ladi, davlat esa yangi «bo'g'in»

muammolarini hal qilish uchun siyosatni qayta-qayta tuzatishga majbur bo'ldi.[3] Bu xulosa amaliyot uchun juda muhim: «yashil» qo'llab-quvvatlash mexanizmi bir marta qabul qilinadigan hujjat emas, balki monitoring, ma'lumotga tayanish va tezkor tuzatish qobiliyatini talab qiladigan dinamik tizim.

Qayta tiklanuvchi elektr energiyasini qo'llab-quvvatlashda FIT siyosati uzoq yillar «eng tez ishlaydigan» instrument sifatida baholanib kelgan. Lipp o'zining ilmiy izlanishlarida, Daniya, Germaniya va Buyuk Britaniya misollarida FIT mexanizmlari investorlar uchun barqarorlik va moliyalashtirishga kirish imkonini kuchaytirishini ta'kidlaydi; FITning turli dizayn variantlari (tarif differentsiatsiyasi, muddat, degressiya) to'g'ri tanlanmasa, xarajatlar ortishi va jamiyatda qarshilik kuchayishi mumkinligini ham ko'rsatadi.[4]

Batler va Noyhof o'zlarining tadqiqotlarida esa FIT, kvota (sertifikat) va auksion mexanizmlarini shamol energetikasi misolida qiyosiy baholab, FITda ishlab chiqarish hajmi ko'proq, iste'molchi uchun xarajatlar esa ayrim holatlarda pastroq bo'lishi mumkinligini ilgari suradi.[5] Mualliflar bunga asosiy sabab sifatida moliyalashtirish xavfining kamayishi (kapital qiymati pasayishi)ni ko'rsatadilar.

Biroq FIT'ni tanqidiy muhokama qilgan tadqiqotlar uning «siyosiy iqtisod» tomonini ochib beradi. Stoks tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda, Ontario (Kanada) tajribasida FIT dastlabki bosqichda natija bergan bo'lsa-da, vaqt o'tishi bilan mahalliy qarshilik, adolat (xarajat kim zimmasida?), va narx belgilashda axborot asimmetriyasi sabab legitimlik pasayganini ko'rsatadi.[6] Bu natija «faol qo'llab-quvvatlash»ning o'zi yetarli emasligini, ijtimoiy qabul qilish (public acceptance), shaffof tarif metodologiyasi va kommunikatsiya strategiyasi ham hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanini anglatadi.

FIT dizayn masalasi bo'yicha Kutur va boshqa mualliflar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda, tarif tuzilishi modellarini tizimli tahlil qilib, investor manfaati va jamiyat xarajati o'rtasidagi muvozanatni ta'minlaydigan variantlar mavjudligini ko'rsatadi.[7] Ularning ishi FIT'ni «yaxshi yoki yomon» deb baholashdan ko'ra, uning parametrlari (narxga bog'liq/bog'liq emas modellar, risk taqsimoti) to'g'ri qo'yilsa, samaradorlik oshishini ilmiy asoslaydi.

Ko'plab mamlakatlar FIT'dan auksion (tender/auction) modellariga o'ta boshladi. IRENA tashkilotining ma'lumotlarida, auksionlarning dizayn elementlarini (lot hajmi, texnologiya-neytral/texnologiya-spesifik, narx chegarasi, jarimalar, kafolatlar, taymlayn va h.k.) keng qamrovda bayon qiladi va qaysi qaror qaysi maqsadga xizmat qilishini ko'rsatadi.[8] Bu hujjat amaliyotchilar uchun qo'llanma vazifasini bajaradi, ammo u asosan «normativ tavsiyalar»ga suyanadi: real siyosiy-ijtimoiy to'siqlar har doim ham to'liq ochib berilmaydi.

Auksion loyihasi bo'yicha Del Rio o'zining tadqiqotlarida, iqtisodiy nazariya va turli mamlakat keyslari asosida «eng yaxshi/eng yomon» amaliyotlarni tizimlashtirib, narxni pasaytirish uchun auksion o'z-o'zidan yechim emasligini ta'kidlaydi: natija auksionning kalendar rejasi, ma'lumot shaffofligi, narx chegarasi, ulanish kafolatlari, ishtirokchilarga talablar va ijro intizomi mexanizmlariga bog'liq.[9] Uning xulosasiga

ko'ra, noto'g'ri dizayn «o'ta past narx» takliflari (underbidding) va loyihalar kechikishi/bekor bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Vinkler, Magosh va Ragvis tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarda, empirik ma'lumotlar asosida (Braziliya, Fransiya, Italiya, Niderlandiya, Janubiy Afrika) auksionlarga o'tish natijalarini baholab, «aralash manzara»ni ko'rsatadi: ayrim joylarda samaradorlik oshgan, ayrimlarida esa bu umumiy tendensiya sifatida isbotlanmaydi. Mualliflar dalilga tayanadigan ehtiyotkor pozitsiyani ilgari surib, auksionlarni «universal vosita» sifatida tavsiya qilish uchun mavjud ma'lumotlar yetarli emasligini ta'kidlaydi.[10] Bu fikr O'zbekiston kabi bozori transformatsiyada bo'lgan mamlakatlar uchun juda muhim signal: auksionga o'tishdan oldin tarmoqqa ulanish, loyiha tayyorligi, moliyaviy kafolatlar va institutsional salohiyat singari shartlar ta'minlanmasa, kutilgan natija chiqmasligi mumkin.

Qo'shimcha ravishda, auksionlar bo'yicha xalqaro tajribani to'plagan tahliliy ishlanmalar ham mavjud. Masalan, Yelda qayta tiklanuvchi energiya bo'yicha auksionlar mavzusidagi tahlillar institutsional muvofiqlashuv va huquqiy barqarorlikni muhim shart sifatida ko'rsatadi.

Adabiyotlar sharhida alohida ta'kidlash kerakki, «yashil energetika»ni rivojlantirish masalasi endi faqat sektor islohoti emas, balki umumiy dekarbonizatsiya strategiyasining o'zagiga aylangan. IPCC AR6 WGIII hisoboti energiya tizimlarida tez va chuqur parnik gazlari kamayishi talab qilinishini, bu esa qayta tiklanuvchi energiya, energiya samaradorligi, elektrifikatsiya va tarmoq transformatsiyasi bilan chambarchas bog'liq ekanini qayd etadi.[11] Demak, milliy siyosatlar «alohida stansiya qurish»dan ko'ra kengroq - tarmoq, bozor qoidalari, investitsiya xavflari va ijtimoiy adolatni bir paketda hal qilishni talab qiladi.

Xorijiy tadqiqotlar «bir xil retsept» mavjud emasligini ko'rsatadi. FIT ko'proq investitsiya barqarorligini ta'minlasa, xarajatlar nazorati va legitimlik muammosini keltirib chiqarishi mumkin; auksionlar xarajatni tushirishga xizmat qiladi, ammo dizayn va institutlar zaif bo'lsa, ijro xatarlari kuchayadi.[12] Shuning uchun O'zbekiston amaliyotida xorij tajribasini «ko'chirish» emas, balki resurs salohiyati, tarmoq tayyorligi, boshqaruv qobiliyati va jamoatchilik qabul qilishiga moslashtirilgan gibrid yondashuv (masalan, yirik quvvatlarda auksion, kichik/taqsimlangan generatsiyada standart shartnomalar yoki targetlangan FIT/premiya) ilmiy jihatdan asosli ko'rinadi.

METODOLOGIYA

Tadqiqot jarayonida «Yashil energetika»dan foydalanishning xorij tajribasi va respublikamizda amaliyotida joriy etish yo'llarini qiyosiy tahlil va sintez, induksiya va deduksiya, ekspert baholash, ilmiy abstraksiyalash, statistik guruhlash, korrelyatsion va regression tahlil va boshqa usullardan keng foydalanildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Xalqaro tashkilotlar, jumladan International Energy Agency va International Renewable Energy Agency tomonidan taqdim etilgan tahlillar qayta tiklanuvchi energiya manbalari jahon energetika balansida tobora muhim o'rin egallayotganini

ko'rsatadi. Ko'plab mamlakatlarda yangi elektr stansiyalari aynan quyosh va shamol energetikasi asosida barpo etilmoqda. Bu esa global energetik transformatsiya jarayoni boshlanganini anglatadi.

«Yashil energetika» faqat ekologik muammolarni hal etish vositasi emas. U iqtisodiy diversifikatsiya, innovatsion texnologiyalarni rivojlantirish, yangi ish o'rinlari yaratish va investitsiyalarni jalb etishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Qayta tiklanuvchi energiya loyihalari ko'pincha mahalliy infratuzilmani rivojlantirishga turtki beradi va hududiy iqtisodiy faollikni oshiradi. Shu sababli ko'plab davlatlar mazkur sohani strategik ustuvor yo'nalish sifatida belgilagan.

2020-2024 yillarda Xitoy, Germaniya, Hindiston va BAA (Birlashgan Arab Amirliklari) misolida «yashil energetika»ning eng tez o'sgan yo'nalishlari - quyosh fotoelektrik (PV) va shamol energetikasi hamda umumiy qayta tiklanuvchi energiya quvvatlari dinamikasiga e'tibor qaratamiz.

1-jadval.

Ayrim mamlakatlarda 2020-2024 yillarda quyosh fotoelektrik (Solar PV) quvvatlari (MW)¹

| Mamlakatlar | 2020-yil | 2021-yil | 2022-yil | 2023-yil | 2024-yil |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Xitoy | 235414 | 306403 | 392462 | 609351 | 887360 |
| Germaniya | 51783 | 57461 | 61188 | 74882 | 89943 |
| Hindiston | 39363 | 49607 | 63048 | 72517 | 97042 |
| BAA | 253 | 500 | 1715 | 3256 | 5411 |

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, Xitoyda quyosh PV 2020-yilda 253 GVt atrofidan 2024 yilda 887 GVtga chiqib, taxminan +250% o'sdi. Bu o'sish «masshtab effekti» va sanoat zanjiri (panel/invertor/stansiya qurilishi)ning ichki bozor bilan uyg'un rivojlanishi tufayli PV'ni energetik siyosatning «asosiy drayveri»ga aylantirganini ko'rsatadi.

Germaniyada PV barqaror o'smoqda: 2020-2024 oralig'ida taxminan 74% oshdi. Germaniya tajribasi PV'ni faqat «quvvat» emas, balki tarmoqni moslashtirish (balans, dispetchlash, mahalliy tarmoq modernizatsiyasi) bilan bir paketda boshqarish zarurligini ko'rsatadi.

Hindistonda PV 2024-yilga kelib 97 GVtga yetdi (147%ga oshdi). Bu - auksionlar va katta loyihalar portfeli orqali qiymat pasayishiga tayanadigan «tez sur'atli quvvat qo'shish» modeli ekanini anglatadi.

BAAda PV absolyut hajmda kichikroq bo'lsa-da, 2020-2024 oralig'ida juda yuqori nisbiy o'sish kuzatiladi (baza past bo'lgani uchun). Bu davlatlarda «mega-loyiha va uzoq muddatli PPA» modelining ishlashini ko'rsatadi.

2-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, Xitoyda shamol quvvati 2020-2024 oralig'ida taxminan 77% o'sdi. Bu PV bilan birga «ikki tayanch» strategiyasini shakllantiradi: PV tez qo'shiladi, shamol esa mavsumiy/geografik diversifikatsiya hisobiga tizim barqarorligini oshiradi.

¹ Manba: IRENA, Renewable Capacity Statistics 2025 (Solar photovoltaic, CAP (MW), 2015-2024).

2-jadval.
Ayrim mamlakatlarda 2020-2024 yillarda shamol energetikasi quvvatlari (MW)¹

| Mamlakatlar | 2020-yil | 2021-yil | 2022-yil | 2023-yil | 2024-yil |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Xitoy | 273003 | 302583 | 335504 | 404605 | 482646 |
| Germaniya | 62201 | 63711 | 66202 | 69486 | 72823 |
| Hindiston | 38559 | 40067 | 41930 | 44736 | 48163 |

Germaniyada shamol o'sishi nisbatan sekinroq (17% atrofida oshdi). Bu yerda to'siqlar ko'proq - yer ajratish, ijtimoiy qabul (social acceptance), ruxsatnomalar va tarmoq cheklovlari. Ammo past sur'at ham shamolning sistemadagi rolini kamaytirmaydi: Germaniya misolida shamol asosan «bazaviy qayta tiklanuvchi ishlab chiqarish» qatlamini ushlab turadi.

Hindistonda shamol moderat o'sish ko'rsatadi (25% ga oshdi). Ya'ni PVga nisbatan shamolda o'sish sur'ati past, bu esa investorlar va davlat siyosatining ustuvorligi PV tomonga ko'proq og'ganini bildiradi.

BAAda shamol quvvati 2023-2024 yillarda 99 MW atrofida qayd etilgan. Bu «qumli iqlim va resurs geografiyasi» kabi omillar tufayli shamoldan ko'ra PV ustuvorligini anglatadi.

3-jadval.
Ayrim mamlakatlarda 2020-2024 yillarda umumiy qayta tiklanuvchi energiya quvvatlari (Total renewable energy), MW²

| Mamlakatlar | 2020-yil | 2021-yil | 2022-yil | 2023-yil | 2024-yil |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Xitoy | 896412 | 1017852 | 1156126 | 1453701 | 1827270 |
| Germaniya | 129800 | 136502 | 142842 | 159886 | 178655 |
| Hindiston | 134774 | 147390 | 163213 | 175684 | 204292 |
| BAA | 2334 | 3003 | 3606 | 6075 | 6144 |

3-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, 2020-2024 oralig'ida umumiy qayta tiklanuvchi quvvatlar o'sishi:

-Xitoy: taxminan 104% (qariyb ikki barobar). Bu o'sishning asosiy qismi PV va shamol hissasiga to'g'ri kelayotgani 1-2-jadvallardan ham yaqqol ko'rinadi.

-Germaniya: taxminan 38%. Ya'ni o'sish bor, ammo tarmoqni moslashtirish va regulyator jarayonlarining «sekinlashtiruvchi» ta'siri seziladi.

-Hindiston: taxminan 52%. Bu yerda PVning tez o'sishi umumiy ko'rsatkichni yuqoriga tortyapti.

-BAA: taxminan 163%. Absolyut quvvat kichik, ammo «jadal sakrash» bor - bu ko'pincha davlat kafolati, yirik tenderlar, uzoq muddatli elektr xaridi shartnomalari (PPA) bilan bog'liq.

PV (quyosh) - 2020-2024 davrida global tezlashuvning asosiy manbai. Xitoy va Hindistonda PV o'sishi shamolga nisbatan ancha yuqori;

¹ Manba: IRENA, Renewable Capacity Statistics 2025 (Solar photovoltaic, CAP (MW), 2015-2024).

² Manba: IRENA, Renewable Capacity Statistics 2025 (Total renewable energy, CAP (MW), 2015-2024).

Germaniyada ham PV tezlashgan. Bu «PV arzonlashuvi + qurilish tezligi + modullilik» xususiyatlari ustun kelayotganini ko‘rsatadi.

Shamol - energetik miksni diversifikatsiya qiladi, lekin institutsional to‘siqlarga sezgir. Germaniyadagi nisbatan past sur‘at ruxsatnomalar, yer va tarmoq masalalarining «qiymatsiz» bo‘lsa ham, vaqt bo‘yicha qiymat ekanini ko‘rsatadi.

«Quvvat qo‘shish» bilan birga «tarmoq va balans» masalasi markaziy o‘rinda. Xitoy misolida ham ulkan quvvat qo‘shish geografiya, uzatish tarmoqlari va dispetcherlashni kuchaytirishni talab qiladi. Germaniya misolida esa aksincha: tarmoq va tartibot bo‘yicha cheklovlar o‘shishni sekinlashtira oladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, 2020-2024 yillar davomida «yashil energetika» jahon energetika tizimida sifat jihatidan yangi bosqichga ko‘tarildi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari, quyosh fotoelektrik va shamol energetikasi, ko‘plab mamlakatlarda yangi ishga tushirilayotgan quvvatlarning asosiy qismini tashkil etdi. Bu holat qayta tiklanuvchi energiya manbalari endi qo‘shimcha yoki eksperimental yo‘nalish emas, balki strategik ahamiyatga ega bazaviy energetik manbaga aylanayotganini anglatadi.

Xitoy misoli qayta tiklanuvchi energiyani sanoat siyosati, ichki bozor hajmi va eksport strategiyasi bilan uyg‘un holda rivojlantirish yuqori iqtisodiy samara berishini ko‘rsatdi. Germaniya tajribasi esa institutsional barqarorlik, huquqiy aniqlik va uzoq muddatli siyosatning investitsiya xavfini kamaytirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanini isbotladi. Hindistonda auksion mexanizmi orqali tez sur‘atda quvvat qo‘shish amaliyoti shakllandi, ammo bu jarayon tarmoq infratuzilmasi va moliyaviy barqarorlikni ham parallel ravishda rivojlantirish zaruratini ko‘rsatdi. BAA tajribasi esa davlat kafolati va yirik strategik loyihalar orqali qisqa vaqt ichida yuqori natijalarga erishish mumkinligini namoyon etdi.

Tahlil natijalaridan kelib chiqib quyidagi nazariy va amaliy xulosalarni shakllantirish mumkin:

Birinchidan, qayta tiklanuvchi energiyani rivojlantirish alohida sohaviy islohot emas, balki butun energetika tizimini transformatsiya qilish jarayonidir. Bu jarayon elektr tarmoqlarini modernizatsiya qilish, raqamli boshqaruv tizimlarini joriy etish, energiya saqlash texnologiyalarini rivojlantirish va talabni boshqarish mexanizmlarini qo‘llash bilan birgalikda amalga oshirilishi lozim.

Ikkinchidan, siyosiy barqarorlik va uzoq muddatli strategiya investorlar uchun ishonch muhitini yaratadi. Qayta tiklanuvchi energiya loyihalari odatda katta boshlang‘ich sarmoya talab qiladi. Shuning uchun tarif siyosati, auksion shartlari va elektr energiyasini xarid qilish bo‘yicha kafolatlar aniq va prognoz qilinadigan bo‘lishi zarur.

Uchinchidan, texnologiyalar qiymatining pasayishi va innovatsiyalarning rivojlanishi qayta tiklanuvchi energiyani iqtisodiy jihatdan raqobatbardosh qildi. Mahalliy ishlab chiqarishni rivojlantirish orqali qo‘shimcha qiymat yaratish va importga bog‘liqlikni kamaytirish imkoniyati mavjud.

To'rtinchidan, ijtimoiy qabul va ekologik muvozanat ta'minlanmasa, hatto iqtisodiy jihatdan samarali loyihalar ham muvaffaqiyatsizlikka uchrashi mumkin. Shu bois aholi bilan ochiq muloqot, jamoatchilik eshituvlari va atrof-muhitga ta'sirni baholash jarayonlari tizimli tashkil etilishi kerak.

O'zbekiston sharoitida «yashil energetika»ni rivojlantirish strategik ahamiyatga ega. Mamlakatimizda quyosh nurlanishi yuqori, ayrim hududlarda shamol salohiyati katta. Energiya iste'molining ortishi va iqtisodiyotning diversifikatsiya qilinishi qo'shimcha quvvatlarni talab etmoqda. Shu nuqtai nazardan quyidagi ustuvor vazifalarni amalga oshirish maqsadga muvofiq:

- quyosh va shamol energetikasi loyihalarini bosqichma-bosqich kengaytirish;
- auksion va davlat-xususiy sheriklik mexanizmlarini takomillashtirish;
- elektr tarmoqlarini modernizatsiya qilish va energiya saqlash infratuzilmasini rivojlantirish;
- mahalliy kadrlar tayyorlash va ilmiy-tadqiqot ishlarini kuchaytirish;
- «yashil moliya» instrumentlarini joriy etish orqali investitsiya oqimini kengaytirish.

Umuman olganda, «yashil energetika»ni rivojlantirish nafaqat ekologik barqarorlikni ta'minlaydi, balki iqtisodiy o'sishni rag'batlantiradi, yangi ish o'rinlari yaratadi va mamlakatning xalqaro raqobatbardoshligini oshiradi. Xorij tajribasi shuni ko'rsatmoqdaki, tizimli, ilmiy asoslangan va bosqichma-bosqich amalga oshirilgan siyosat orqali qayta tiklanuvchi energiya milliy energetika tizimining asosiy tarkibiy qismiga aylanishi mumkin.

O'zbekiston uchun esa bu yo'nalish uzoq muddatli barqaror rivojlanish, energetik mustaqillik va ekologik xavfsizlikni ta'minlashning muhim sharti hisoblanadi. «Yashil energetika»ga o'tish - bu faqat texnologik o'zgarish emas, balki iqtisodiy va institutsional modernizatsiya jarayonidir. Shuning uchun uni amalga oshirishda kompleks yondashuv, ilmiy tahlil va xalqaro tajribadan oqilona foydalanish hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Jacobsson S., Lauber, V. (2006). The politics and policy of energy system transformation-explaining the German diffusion of renewable energy technology. *Energy Policy*, 34(3), 256-276. DOI: 10.1016/j.enpol.2004.08.029.
2. Lauber V., Mez L. (2004). Three Decades of Renewable Electricity Policies in Germany. *Energy & Environment*, 15(4), 599-623. DOI: 10.1260/0958305042259792.
3. Hoppmann J., Huenteler J., Girod B. (2014). Compulsive policy-making-The evolution of the German feed-in tariff system for solar photovoltaic power. *Research Policy*, 43(8), 1422-1441. DOI: 10.1016/j.respol.2014.01.014.
4. Lipp J. (2007). Lessons for effective renewable electricity policy from Denmark, Germany and the United Kingdom. *Energy Policy*, 35(11), 5481-5495.
5. Butler L., Neuhoff K. (2008). Comparison of feed-in tariff, quota and auction mechanisms to support wind power development. *Renewable Energy*, 33(8), 1854-1867. DOI: 10.1016/j.renene.2007.10.008.

6. Stokes L. C. (2013). The politics of renewable energy policies: The case of feed-in tariffs in Ontario, Canada. *Energy Policy*, 56, 490-500.

7. Couture T., Cory K., Kreycik C., Williams E. (2010). An analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment. *Energy Policy*, 38(2), 955-965.

8. International Renewable Energy Agency (IRENA). (2015). *Renewable Energy Auctions: A Guide to Design*. Abu Dhabi: IRENA.

9. Del Río P. (2017). Designing auctions for renewable electricity support: Best practices from around the world. *Energy for Sustainable Development*, 41, 1-13. DOI: 10.1016/j.esd.2017.05.006.

10. Winkler J., Magosch M., Ragwitz M. (2018). Effectiveness and efficiency of auctions for supporting renewable electricity - What can we learn from recent experiences? *Renewable Energy*, 119, 473-489.

11. IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR6 WGIII)*. Geneva: IPCC.

12. Steinhilber S., Ragwitz M., et al. (2014). *Auctions for Renewable Energy in the European Union (policy/analysis paper)*.

13. Samadovich, Saidov Mashal. "Renewable Energy Sources and Ways of their Implementation in the Republic of Uzbekistan." (2023).

14. Samadovich, Saidov Mashal, and Vafoeva Zarnigor. "Features of Strategic Alliances in the Global Economy. *American Journal Of Economics And Business Management* ISSN: 2576-5973 Vol. 6, No. 1, 2023." 2023,

15. Samadovich, Saidov Mashal, and Shodmonov Beknur Olimjonovic. "Organization of Control and Evaluation of Effectiveness in International Companies. *American Journal Of Economics And Business Management* ISSN: 2576-5973 Vol. 6, No. 1, 2023." 2023,

16. Saidov, M. S., and B. Bobamuradov. "Improving government regulation of corporate governance." *American Journal of Economics and Business Management* 6.1 (2023).

17. Saidov, M. "The concept of energy security and the factors affecting it." *Global Technovation 4 th International Multidisciplinary Scientific Conference Hosted From Paris, France*. 2022.

18. Саидов, Машгал. "Электр энергетика соҳасини бошқаришда хориж тажрибасидан фойдаланиш йўллари." *Iqtisodiyot va ta'lim* 6 (2021): 44-53.

19. Саидов, Машгал Самадович. "Ўзбекистонда табиий монопол ташкилотларни бошқариш ва тартибга солишнинг иқтисодий ва ҳуқуқий жиҳатлари." *Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar*" ilmiy elektron jurnali 3 (2021).

20. Samadovich, Saidov Mashal. "Muidinov Dilmurod Murodzhonovic.(2023) *The Development Strategy of International Companies in Modern Conditions. American Journal Of Economics And Business Management* ISSN: 2576-5973 Vol. 6, No. 1, 2023."

21. Mash'al Samadovich, Saidov. "Hasanov Abdumukhtar Azizalievich Institutional Characteristics of the Regulation of Natural Monopoly Fields." *International Journal of Business Diplomacy and Economy*. ISSN.

22. Samadovich, Saidov Mashal, and Muidinov Dilmurod Murodzhonovich. "The Development Strategy of International Companies in Modern Conditions." *American Journal Of Economics And Business Management*. ISSN.

23. Samadovich, S. M. "Features of the System of Digital Information and Communication Technologies in the Management of Companies." *American Journal of Economics and Business Management* 6.1 (2023): 196-202.

24. Саидов, Машъал Самадович. "Электр энергетика соҳсида бошқарув механизмиларини такомиллаштириш." *Ta'lim fidoylari* 22.7 (2022): 192-196.

25. Саидов, Машъал Самадович. "Глобаллашув шароитида табиий монополь ташкилотлар фаолиятини давлат томонидан тартибга солишнинг институционал хусусиятлари." *Ta'lim fidoylari* 22.7 (2022): 197-203.

26. Саидов, Машъал. "Табиий монопольларни бошқариш ва тартибга солишнинг хориж тажрибаси." *Iqtisodiyot va ta'lim* 5 (2021): 71-78.

27. Саидов, Машъал. "Табиий монополь ташкилотларни бошқаришда рақобат муҳитини ривожлантириш." *Iqtisodiyot va ta'lim* 4 (2021): 6-12.

28. Khalmuradov, Rustam, Bahodir Xolikov, and Mash'al Saidov. "Education in Uzbekistan: The Interconnection of Traditions and Innovations." *ARPHA Proceedings* 11 (2026): 1-3.

29. Utarov, Doniyorbek, and Mash'al Saidov. "Qurilish materiallar sanoatida klaster tizimidan foydalanishning xususiyatlari." *Muhandislik va iqtisodiyot* 2.5 (2024).

30. Utarov, Doniyorbek, and Mash'al Saidov. "Monopol korxonalar faoliyatida raqobat muhitini shakllantirish." *Muhandislik va iqtisodiyot* 2.4 (2024).

31. Djuraev, S. M., M. S. Saidov, and N. D. Saidova. "Problems in ensuring fire safety and the ways of eliminating them and the prospects of establishing a fire audit institute." *Worldwide Cross-Disciplinary Research* 1.1 (2024).

32. Samadovich, Saidov Mashal. "Priority Directions of Development of Institutional, Regulatory and Legal Systems of Corporate Governance." (2023).

33. Samadovich, Saidov Mashal. "Organization of Production and Management of New Enterprises." (2023).

34. Saidov, Mashal. "Электр энергетика тармоғини бошқаришдаги муаммолар ва уларни бартараф этиш йўллари." *Economics and Innovative Technologies* 11.1 (2023): 183-194.

35. Saidov, M. S., and Shafaiziev Sh. "The main aspects of the development of the production potential of the enterprise." *Экономика и социум* 1-1 (104) (2023): 91-94.

36. Saidov, M. "Improvement of management in the electricity sector of uzbekistan." *БК 74.00 (5Узб)* (2022): 207.

37. Saidov, Mashal. "Табиий монополь ташкилотларни бошқаришнинг назарий-услубий жиҳатлари." *Архив научных исследований* 5.5 (2022).

38. Саидов, Машъал Самадович. "Электр энергетика соҳасини тартибга солиш ва бошқаришда олиб борилаётган ислоҳотлар."

39. Саидов, Машъал Самадович. "Электр энергетика соҳасида тариф ва нарх шаклланишидаги муаммолар ва олиб борилаётган ислоҳотлар."



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 |
| Musahhih: | Karimova Shirin Zoxid qizi |
| Sahifalovchi va dizaynerlar: | Sadikov Shoxrux Shuxratovich Abidjonov Nodirbek Odijon o'g'li |

2026-yil, mart, 3-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
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" davlatlartaro standartlari talablari. **Berilgan ISSN tartib raqami: 3060-4621**