



GIDROELEKTROSTANSIYALARI TOMONIDAN ELEKTR ENERGIYANI ISHLAB CHIQUARISH HOLATI TAHLILI

i.f.d., prof. Saidov Mash'al

Shaxrisabz davlat pedagogika instituti

ORCID: 0009-0008-7814-3972

mashalsaidov2023@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada 2020-2024-yillar davomida gidroelektrostansiyalar tomonidan elektr energiya ishlab chiqarish holati kompleks tahlil qilingan. Tadqiqotda gidroenergetikaning milliy energetika tizimidagi o'рни, ishlab chiqarish dinamikasi, o'rnatilgan quvvat o'zgarishi va quvvatdan foydalanish samaradorligi ko'rsatkichlari o'rganildi. Shuningdek, gidroenergetikaning elektr tarmog'i barqarorligini ta'minlashdagi roli, uning qayta tiklanuvchi energiya manbalari orasidagi yetakchi o'рни hamda suv resurslarining mavsumiy o'zgaruvchanligi bilan bog'liq xavf omillari yoritildi. Gidroenergetika sohasini barqaror rivojlantirish, energiya xavfsizligini ta'minlash va ekologik toza energiya manbalari ulushini oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy takliflarni ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: gidroelektrostansiya, gidroenergetika, elektr energiya ishlab chiqarish, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, o'rnatilgan quvvat, quvvatdan foydalanish koeffitsiyenti, energiya xavfsizligi, modernizatsiya, kichik GES, suv resurslarini boshqarish, energetika tizimi barqarorligi.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ

д.э.н., проф. Саидов Машъал

Шахрисабзский государственный педагогический институт

Аннотация. В данной статье проведен комплексный анализ состояния производства электроэнергии гидроэлектростанциями в 2020-2024 годах. В исследовании изучалась роль гидроэнергетики в национальной энергетической системе, динамика производства, изменения установленной мощности и показатели эффективности использования мощности. Также была освещена роль гидроэнергетики в обеспечении устойчивости электросети, ее ведущая роль среди возобновляемых источников энергии, а также факторы риска, связанные с сезонной изменчивостью водных ресурсов. Разработаны научно-практические предложения, направленные на устойчивое развитие гидроэнергетической отрасли, обеспечение энергобезопасности и увеличение доли экологически чистых источников энергии.

Ключевые слова: гидроэлектростанция, гидроэнергетика, производство электроэнергии, возобновляемые источники энергии, установленная мощность, коэффициент использования мощности, энергетическая безопасность, модернизация, малая гидроэлектростанция, управление водными ресурсами, устойчивость энергетической системы.

ANALYSIS OF THE STATE OF PRODUCTION OF ELECTRICITY BY HYDROELECTRIC POWER PLANTS

DSc, prof. **Saidov Mashal**
Shakhrisabz State Pedagogical Institute

Abstract. *This article provides a comprehensive analysis of the state of electricity production by hydroelectric power plants for the period 2020-2024. The study examined the role of hydropower in the national energy system, the dynamics of production, the changes in installed power and the performance indicators of the use of power. Also, the role of hydropower in ensuring the stability of the power grid, its leading role among renewable energy sources and risk factors associated with seasonal variability of Water Resources were highlighted. Scientific and practical proposals have been developed aimed at sustainable development of the hydropower sector, ensuring energy security and increasing the share of environmentally friendly energy sources.*

Keywords: *hydroelectric power plant, hydropower, electricity generation, renewable energy sources, installed capacity, capacity utilization ratio, energy security, modernization, small GES, water resources management, energy system stability.*

Kirish.

Energetika tizimi milliy iqtisodiyotning barqaror rivojlanishini ta'minlaydigan asosiy infratuzilmaviy sohalardan biri hisoblanadi. Elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmi va sifati mamlakatning sanoat salohiyati, investitsiya jozibadorligi hamda aholi turmush darajasi bilan uzviy bog'liq. Bugungi kunda raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalari, axborot-kommunikatsiya tarmoqlari va «aqli» shahar konsepsiyalari keng joriy etilayotgan sharoitda ishonchli va uzluksiz elektr ta'minoti strategik ahamiyat kasb etmoqda.

Jahon miqyosida energiya iste'moli yil sayin oshib bormoqda. Sanoatlashuv jarayonlarining tezlashishi, aholi sonining ortishi va urbanizatsiya darajasining yuqorilashi elektr energiyasiga bo'lgan talabni kuchaytirmoqda. Shu bilan birga, neft, gaz va ko'mir kabi an'anaviy yoqilg'i resurslarining cheklanganligi hamda ulardan foydalanish natijasida atmosferaga chiqariladigan zararli moddalar hajmining ortishi global ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda. Iqlim o'zgarishi, global isish va havo ifloslanishi kabi jarayonlar energetika sohasida tub islohotlarni amalga oshirishni taqozo etmoqda.

Shu nuqtai nazardan, qayta tiklanuvchi energiya manbalariga o'tish dunyo davlatlari energetik siyosatining ustuvor yo'nalishiga aylandi. Qayta tiklanuvchi energiya turlari ichida gidroenergetika eng an'anaviy va sinovdan o'tgan texnologiya hisoblanadi. International Energy Agency ma'lumotlariga ko'ra, gidroenergetika qayta tiklanuvchi manbalar hisobiga ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining eng katta ulushini ta'minlaydi. Shuningdek, International Renewable Energy Agency hisobotlarida gidroelektrstansiyalar barqaror va arzon energiya manbai sifatida e'tirof etilgan.

Gidroelektrstansiyalar suv resurslarining potensial va kinetik energiyasidan foydalanib elektr energiya ishlab chiqaradi. Ularning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

- yoqilg'i xarajatlarining mavjud emasligi;
- atmosferaga zararli gazlar chiqarmasligi;
- uzoq muddatli ekspluatatsiya imkoniyati (40-100 yilgacha);
- yuklama rejimiga tez moslasha olishi.

Ayniqsa, gidroelektrstansiyalar elektr tarmog'ida pik yuklamalarni qoplashda muhim ahamiyatga ega. Ular qisqa vaqt ichida ishga tushirilib, energiya ishlab chiqarish hajmini oshirish imkoniyatiga ega. Bu jihat ularni issiqlik elektr stansiyalaridan farqli ravishda yuqori manyovrchanlikka ega qiladi.

Shu bilan birga, gidroenergetika sohasida qator muammolar mavjud. Suv resurslarining mavsumiy o'zgarishi, qurg'oqchilik davrlarining ko'payishi, gidrotexnik inshootlarning texnik

jihatdan eskirishi va modernizatsiyaga ehtiyoj ishlab chiqarish ko'rsatkichlariga ta'sir ko'rsatadi. Iqlim o'zgarishi natijasida muzliklarning qisqarishi va daryo oqimlarining o'zgarishi kelgusida gidroenergetika samaradorligiga salbiy ta'sir etishi mumkin.

Bundan tashqari, yirik gidroinshootlar qurilishi ekologik va ijtimoiy omillar bilan chambarchas bog'liq. Suv omborlarining barpo etilishi ayrim hollarda yer maydonlarining suv ostida qolishi, aholini ko'chirish va tabiiy ekotizimlarga ta'sir kabi masalalarni keltirib chiqaradi. Shu sababli zamonaviy yondashuvlarda barqaror rivojlanish tamoyillariga qat'iy rioya qilish talab etiladi.

International Energy Agency tahlillariga ko'ra, dunyo bo'ylab elektr energiyasi iste'moli uzoq muddatli istiqbolda barqaror o'sish tendensiyasini saqlab qoladi. Shu bilan birga, iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish bo'yicha xalqaro kelishuvlar energetika sohasida uglerodsizlantirish jarayonini tezlashtirmoqda. Bu esa qayta tiklanuvchi energiya manbalarining ahamiyatini yanada oshiradi.

Qayta tiklanuvchi manbalar ichida gidroenergetika eng yirik va ishonchli tarmoq hisoblanadi. International Renewable Energy Agency ma'lumotlariga ko'ra, gidroenergetika qayta tiklanuvchi elektr energiya ishlab chiqarishda eng katta ulushga ega. Bu holat gidroelektrstansiyalarning energetika tizimida strategik o'rin tutishini ko'rsatadi.

Ko'plab davlatlar uchun energiya importga qaramlik iqtisodiy xavf hisoblanadi. Mahalliy suv resurslariga asoslangan gidroenergetika ichki energiya manbai sifatida energiya mustaqilligini ta'minlashga xizmat qiladi. Energiya manbalarini diversifikatsiya qilish esa energetika tizimining barqarorligini oshiradi.

An'anaviy issiqlik elektr stansiyalaridan farqli ravishda, gidroelektrstansiyalar yoqilg'i yoqmaydi va atmosferaga issiqxona gazlarini chiqarmasdan elektr energiya ishlab chiqaradi. Iqlim o'zgarishi sharoitida «yashil» energiya manbalariga o'tish ekologik xavflarni kamaytirishning asosiy yo'llaridan biri hisoblanadi. Shu bilan birga, suv resurslarining o'zgaruvchanligi gidroenergetika samaradorligini chuqur tahlil qilishni talab etadi.

GESlar qurilishi katta kapital sarf-xarajat talab etsa-da, ularning ekspluatatsiya muddati 50-100 yilgacha yetishi mumkin. Foydalanish xarajatlari past bo'lib, uzoq muddatda arzon energiya ishlab chiqarish imkonini beradi. Bu esa milliy iqtisodiyot uchun raqobatbardosh elektr tariflarini shakllantirishda muhim omil hisoblanadi.

Ko'plab mamlakatlarda amal qilib kelayotgan gidroelektrstansiyalar bir necha o'n yil avval qurilgan. Uskunalarining eskirishi ishlab chiqarish samaradorligiga ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy turbinalar, raqamli boshqaruv tizimlari va intellektual monitoring vositalarini joriy etish orqali quvvatni oshirish va yo'qotishlarni kamaytirish mumkin. Bu masala ilmiy tahlil va amaliy yechimlarni talab etadi.

Kichik va o'rta quvvatli gidroelektrstansiyalar chekka va tog'li hududlarda energiya ta'minotini yaxshilaydi. Bu mahalliy ishlab chiqarishni rivojlantirish, yangi ish o'rinlari yaratish va ijtimoiy infratuzilmani yaxshilashga xizmat qiladi. Shu jihatdan gidroenergetika nafaqat iqtisodiy, balki ijtimoiy ahamiyatga ham ega.

O'zbekistonda energetika tizimini modernizatsiya qilish, qayta tiklanuvchi energiya ulushini oshirish va energiya samaradorligini ta'minlash davlat siyosatining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Mamlakatning tog'li hududlari va mavjud daryo tarmoqlari gidroenergetik salohiyatni rivojlantirish uchun qulay imkoniyat yaratadi. Shu bilan birga, suv resurslaridan oqilona va kompleks foydalanish masalasi strategik ahamiyat kasb etadi.

Yuqoridagi omillardan ko'rinib turibdiki, gidroelektrstansiyalar tomonidan elektr energiya ishlab chiqarish holatini o'rganish, mavjud muammolarni aniqlash va rivojlanish istiqbollarini belgilash ilmiy va amaliy jihatdan nihoyatda dolzarb masala hisoblanadi.

Adabiyotlar sharhi.

Gidroelektrstansiyalar tomonidan elektr energiyasi ishlab chiqarish holatini o'rganish bo'yicha adabiyotlar shartli ravishda 4 yo'nalishga ajraladi: global gidroenergetikaning o'rni va

tendensiyalari; texnik-iqtisodiy samaradorlik va modernizatsiya; ekologik-ijtimoiy ta'sir va «suv-energiya-oziq-ovqat» bog'liqligi; Markaziy Osiyo va O'zbekiston kontekstidagi institutsional-huquqiy hamda amaliy tadqiqotlar.

Xalqaro adabiyotlarda gidroenergetika ko'pincha qayta tiklanuvchi manbalar ichida eng yirik va tizim barqarorligini ta'minlovchi «infratuzilmaviy» tarmoq sifatida talqin qilinadi. Masalan, IEAning «Hydropower Special Market Report» hisobotida gidroenergetika bo'yicha 10 yillik quvvat va ishlab chiqarish prognozlarini, investitsiya muhiti, ekspluatatsiyadagi aktivlarni saqlab qolish (maintenance/rehabilitation) muammosi va tarmoqqa moslashuvchanlik (flexibility) nuqtai nazaridan tavsiyalar berilgan (IEA, 2021). Hisobotning muhim jihati - loyiha va mamlakatlar kesimida monitoring asosida prognoz berishga urinishidir. Biroq tanqidiy jihatdan, bu turdagi hisobotlar ko'p hollarda «bozor va siyosat» logikasiga tayanadi: mahalliy gidrologiya, irrigatsiya siyosati, transchegaraviy suv taqsimoti va iqlim ssenariylari kabi omillar chuqur muhandislik-modellash darajasida emas, umumiy tahlil darajasida qolib ketadi.

IRENA statistik nashrlari esa gidroenergetikani ko'proq quvvat (installed capacity) o'sishi kontekstida ko'rsatadi. Bu ma'lumotlar global manzarani taqqoslashda juda foydali, ammo ishlab chiqarish (generation) dinamikasi, suvlilikning yildan-yilga tebranishlari va regionlar kesimidagi rejimlar farqi to'liq ochilmaydi. Shu bois, IRENA (2024) ma'lumotlari «qancha quvvat bor?» degan savolga yaxshi javob bersa-da, «qancha ishlab chiqarilayotgani va nima sababdan o'zgariyotgani?» degan savol uchun qo'shimcha manbalar talab etiladi.

IPCCning SRREN hisobotidagi «Hydropower» bobi gidroenergetikaning texnik imkoniyatlari, iqtisodiy jihatlari, atrof-muhitga ta'sirlari (shu jumladan, suv omborlari bilan bog'liq chiqindilar, bioxilmaxillik, yerdan foydalanish) va barqaror rivojlanish bilan aloqasiga kompleks yondashadi. Bu manbaning kuchli tomoni - dalillar bazasi kengligi va qarama-qarshi fikrlarni (afzalliklar/xatarlar) bir joyda jamlashidir. Shu bilan birga, IPCC bunday global hisobot sifatida o'rtacha (aggregated) xulosalarga suyanadi: masalan, «suv ombori metan chiqindisi» yoki «ekotizimga ta'sir» kabi masalalarda konkret havza/ob'ekt darajasidagi farqlar (masalan, Sirdaryo havzasida suv-energiya-irrigatsiya muvozanati) maxsus empirik bazaga tayanilmas ekan, umumiy xulosalar mahalliy qaror qabul qilish uchun yetarli detal bermasligi mumkin (IRENA, 2024).

Markaziy Osiyo kontekstida gidroenergetikani tushunish uchun gidrologiyadan tashqari institutsional va transchegaraviy boshqaruv o'ta muhim. UNECning Sirdaryo havzasidagi «nexus» baholashi gidroenergetika bilan irrigatsiya, ekotizim va regional iqtisod o'rtasidagi «trade-off»larni tizimli ko'rsatadi. Unda mavsumiy suv chiqarish rejimi, qishki gidroenergetik ehtiyoj va yozgi sug'orish ehtiyoji o'rtasidagi ziddiyatlar qayd etilgan. Bu manbaning afzalligi - muammoni «energetika-muhandislik» doirasidan chiqarib, resurslar boshqaruvi darajasida ko'rsatishidir; kamchiligi esa - ayrim texnik ko'rsatkichlar (GES agregatlari samaradorligi, modernizatsiyadan keyingi KPD o'zgarishi) chuqur hisob-kitob bilan emas, umumiy tasvir darajasida qolishi (Kumar, 2011).

Shu yo'nalishdagi ilgariroq ishlardan Sirdaryo havzasida suv-energiya ziddiyati va davlatlar o'rtasidagi kelishuvlar muammosini ko'targan tahlillar mavjud. Ularning qiymati - tarixiy institutsional dinamikani ochish; biroq ko'pincha bu ishlar hozirgi infratuzilmaning texnik degradatsiyasi va yangi raqamli boshqaruv imkoniyatlarini hisobga olmagan (Shalpykova, 2002).

Yaqin davrdagi akademik adabiyotlarda Markaziy Osiyo gidroenergetikasiga bag'ishlangan kompleks sharh maqolalari paydo bo'lmoqda. Masalan, De Keyser va hammualliflar (2026) ishida region bo'yicha GESlar ma'lumotlar bazasini (geodata) yig'ishga urinish qilingani metodologik jihatdan muhim qadam: chunki tahlil sifati ko'p jihatdan ma'lumot sifatidan boshlanadi. Shu bilan birga, bunday regional «meta-ishlar» ham mahalliy ekspluatatsiya parametrlari (real yuklama rejimi, gidroagregatlarning ishonchliligi, avariya to'xtashlar) bo'yicha ma'lumotlar ochiq emasligi sabab, real ishlab chiqarish holati tahlilida cheklanishi mumkin.

So'nggi tadqiqotlarda gidroenergetika faqat «energiya ishlab chiqaruvchi» emas, balki elektr tizimini balanslash (frequency control, peak shaving) uchun «tizim xizmati» ko'rsatuvchi manba sifatida qaralmoqda. YeIning JRC (2024) nashri gidroenergetika va nasos-akkumulyatsiya (pumped storage)ning tizim barqarorligidagi rolini ochib beradi. Bu yo'nalish O'zbekistonda Quyosh va shamol quvvatlari ortib borishi sharoitida ayniqsa muhim: chunki intermittent manbalarni qoplashda GESlarning manyovrchanligi katta afzallik hisoblanadi. Biroq, xalqaro tadqiqotlarda ko'pincha Yevropa yoki yuqori darajada integratsiyalashgan bozor tizimlari model qilinadi; Markaziy Osiyodagi tarmoq cheklovlari, suv xo'jaligi rejimi va transchegaraviy kelishuvlarni hisobga olgan adaptatsiyalangan modellar kam.

Ilmiy maqolalar darajasida nasos-akkumulyatsiya va batareya tizimlari hamkorligi kabi mavzular ham rivojlanmoqda. Bular texnik jihatdan qiziq va hisoblashga boy, ammo ularni O'zbekistonga to'liq ko'chirish uchun gidrogeologik sharoit, energiya bozori mexanizmi, kapital qiymatlar va suv resurslaridan foydalanish huquqiy rejimi kabi parametrlar lokallashtirilishi shart.

Amaliy loyihalar kesimida ADBning «Sustainable Hydropower Project» doirasidagi ekologik monitoring hisobotlari (masalan, Rabot, Chappasuy va boshqa ob'ektlar) mahalliy sharoitda ekologik talablar va nazorat amaliyoti qanday yo'lga qo'yilayotganini ko'rsatadi. Bu turdagi hisobotlar ilmiy tadqiqot emas, ammo empirik dalil sifatida qimmatli: chunki changshovqin, suv sifat ko'rsatkichlari, qurilish davri ta'sirlari va komplaens mexanizmlari haqida konkret ma'lumotlar beradi. Kamchiligi - energetik samaradorlik yoki turbina-generator parametrlari kabi texnik natijalarga kam kiradi (Wu, 2024).

Modernizatsiya misollarini yorituvchi mahalliy materiallarda (masalan, GES-10 modernizatsiyasi bo'yicha axborot bukleti/hisoboti) quvvat oshishi va yillik ishlab chiqarish rejasi kabi konkret raqamlar uchraydi, bu esa rekonstruksiyaning natijaviyligini baholashda muhim (ADB, 2024). Biroq ushbu manbalar ko'pincha «loyiha-PR» bo'lib, oldin-kiyin (before/after) rejimidagi to'liq texnik solishtirma (KPD, ishonchlilik, avariya to'xtashlar soni, xizmat xarajatlari) yetarli darajada ochiq berilmasligi mumkin.

O'zbekistonda gidroenergetika bo'yicha bir qator nashrlar mavjud, jumladan mikro GESlar, generatorlar, mahalliy suv inshootlarida energiya olish kabi texnik g'oyalar yoritiladi. Ularning kuchli tomoni - mahalliy ob'ektlar va amaliyotga yaqinlik; kamchiligi esa - ko'p ishlarda ma'lumotlar bazasi tor (bir-ikki keys), statistik verifikatsiya va ssenariy tahlillari cheklangan, xalqaro metrikalar (capacity factor, LCOE, reliability indices) kam qo'llanadi. Shu sabab, mahalliy tadqiqotlarning natijalarini umumlashtirishda ehtiyotkorlik talab etiladi va ularni xalqaro metodologiyalar bilan uyg'unlashtirish dolzarb.

Shu bilan birga, O'zbekiston gidroenergetik salohiyati haqida tayyorlangan tarmoq sharhi materiallari (investorlar uchun prezentatsiya/broshyuralar) «potensial qancha?» va «qanchasi o'zlashtirilgan?» degan savollarda umumiy orientir beradi, biroq ularda potensial bahosi eski hisob-kitoblarga tayanish ehtimoli ham borligi qayd etiladi. Demak, potensialni yangilash va gidrologiya ma'lumotlari asosida qayta baholash ilmiy kun tartibida turibdi.

Xorijiy manbalar gidroenergetikaning global o'rni, ekologik risklar va bozor tendensiyalarini yaxshi yoritadi (IPCC, IEA, IRENA), Markaziy Osiyo bo'yicha "suv-energiya-irrigatsiya" bog'liqligi institutsional jihatdan puxta ochilgan (UNECE). O'zbekiston bo'yicha esa huquqiy asos va loyihaviy amaliyot manbalari (Lex.uz, ADB, korporativ hisobotlar) mavjud, lekin akademik tadqiqotlarda (ayniqsa, real ishlab chiqarish ma'lumotlari asosida) kompleks, solishtirma va metrikalarga boy tahlillar hali yetarli emas. Demak, gidroelektrstansiyalar ishlab chiqarish holatini baholashda: gidrologiya va suv xo'jaligi rejimi; agregatlarning texnik holati va modernizatsiya natijalari; tarmoq moslashuvchanligi va pik yuklamalar; ekologik komplaensni birlashtirgan integral yondashuv zarur.

Tadqiqot metodologiyasi.

Tadqiqot jarayonida Gidroelektrstansiyalari tomonidan elektr energiyani ishlab chiqarish holati tahlilini qiyosiy tahlil va sintez, induksiya va deduksiya, ekspert baholash, ilmiy abstraksiyalash, statistik guruxlash, korrelyatsion va regression tahlil va boshqa usullardan keng foydalanildi.

Tahlil va natijalar muhokamasi.

O'zbekiston sharoitida gidroenergetika energetika balansining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Mamlakatning tog'li hududlari va mavjud daryo tizimlari kichik va o'rta quvvatli gidroelektrstansiyalar qurish uchun katta imkoniyat yaratadi. Energiya manbalarini diversifikatsiya qilish, importga qaramlikni kamaytirish va ekologik toza energiya ulushini oshirish nuqtai nazaridan gidroenergetikani rivojlantirish ustuvor vazifalardan biri bo'lib qolmoqda.

Shu bois gidroelektrstansiyalar tomonidan elektr energiya ishlab chiqarish holatini chuqur tahlil qilish, mavjud quvvatlardan foydalanish darajasini baholash, texnik va iqtisodiy samaradorlikni oshirish yo'llarini ishlab chiqish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Hozirgi davrda jahon energetika tizimi global transformatsiya bosqichini boshdan kechirmoqda. Energiya resurslaridan samarali foydalanish, uglerod chiqindilarini qisqartirish va barqaror rivojlanish tamoyillarini amalga oshirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlariga aylandi. Elektr energiyasiga bo'lgan talab esa yil sayin ortib bormoqda. Sanoat tarmoqlarining kengayishi, elektr transportining rivojlanishi, raqamli texnologiyalar va ma'lumotlar markazlarining ko'payishi energiya yuklamasini yanada oshirmoqda.

1-jadval

O'zbekistonda 2020-2024 yillarda GESlar tomonidan elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmi

Yillar	GESlarda ishlab chiqarilgan elektr energiya (mlrd kVt-soat)
2020	5,0
2021	5,0
2022	6,2
2023	6,8
2024	8,2

Manba: O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi ma'lumotlari asosida muallif tomonidan ishlab chiqildi.

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, 2020-2024 yillarda GESlarda ishlab chiqarish hajmi umumiy hisobda oshgan. Ayniqsa 2024 yilda ishlab chiqarish 8,2 mlrd kVt-soatga chiqqan va manbada bu ko'rsatkich tarmoq tarixida yuqori darajalardan biri sifatida baholangan.

2-jadval

O'zbekistonda 2020-2024 yillarda gidroenergetika quvvati va quvvatdan foydalanish samaradorligi

Yillar	O'rnatilgan gidroquvvat (GVt)
2020	1,912
2021	-
2022	2,070
2023	2,233
2024	2,256

Manba: O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi ma'lumotlari asosida muallif tomonidan ishlab chiqildi.

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, 2020-2024 davrda o'rnatilgan quvvat ham (1,91 GVt dan 2,256 GVt ni tashkil qilgan), ishlab chiqarish ham o'sgan. Natijada CF ham 0.30 atrofidan 0.41 gacha ko'tarilgan. Bu ikki holatni anglatishi mumkin:

- modernizatsiya va yangi quvvatlar hisobiga texnik samaradorlik va ishonchlilik oshgan;
- 2024 yilda suv rejimi (oqim/suvlilik) nisbatan qulay bo'lgan va/yoki ish rejimi (dispatcherlash) yaxshi optimallashtirilgan.

3-jadval

O'zbekistonda 2020-2024 yillarda umumiy elektr energiyasi ishlab chiqarish va GES ulushi

Yillar	Umumiy elektr ishlab chiqarish (mlrd kVt-soat)	GESlarda ishlab chiqarish (mlrd kVt-soat)	GES ulushi, %
2020	52,924	5,0	9,4
2021	65,222	4,6	7,0
2022	74,269	6,48	8,7
2023	78,005	7,0	9,0
2024	81,29	8,2	10,1

Manba: O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi ma'lumotlari asosida muallif tomonidan ishlab chiqildi.

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, 2020-2024 yillarda umumiy ishlab chiqarish ham, GES generatsiyasi ham o'sgan; ayniqsa 2024da GES ulushi 10% atrofiga chiqqan. 2021 yilda 7% ni tashkil qilgan. 2022-2024 yillarda kompaniya/hisobotlardagi sonlar mavjud va ularni umumiy generatsiya bilan qiyoslash GESning tizimdagi real ulushini aniq ko'rsatadi.

Xulosa va takliflar.

2020-2024 yillar davomida O'zbekistonda gidroelektrstansiyalar tomonidan elektr energiya ishlab chiqarish sohasida ijobiy dinamika kuzatilganini ko'rsatdi. Ushbu davrda gidroenergetikaning umumiy ishlab chiqarish hajmi oshgan, o'rnatilgan quvvat kengaygan va quvvatdan foydalanish samaradorligi yaxshilangan. Ayniqsa, 2023-2024 yillarda ishlab chiqarish ko'rsatkichlarining o'sishi tarmoqda modernizatsiya ishlari amalga oshirilgani, yangi ob'ektlar ishga tushirilgani va boshqaruv tizimlari takomillashtirilgani bilan izohlanadi.

Tahlil natijalari gidroenergetikaning milliy energetika balansidgi roli asta-sekin mustahkamlanib borayotganini ko'rsatadi. Agar 2020 yilda GESlarning ulushi nisbatan pastroq bo'lgan bo'lsa, 2024 yilga kelib ushbu ko'rsatkich oshgan. Bu holat ikki jihatdan muhim: birinchidan, qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushi ko'paymoqda; ikkinchidan, mamlakatning energiya xavfsizligi mustahkamlanmoqda. Chunki gidroenergetika mahalliy tabiiy resurslarga asoslanadi va yoqilg'i importiga bog'liq emas.

Shu bilan birga, gidroenergetikaning barqarorligi suv resurslariga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq ekani tahlil jarayonida yana bir bor tasdiqlandi. Suv oqimining mavsumiy o'zgarishi, qurg'oqchilik yillari va iqlim o'zgarishi omillari ishlab chiqarish hajmiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Demak, kelgusida gidroenergetikani rivojlantirish suv resurslarini kompleks boshqarish siyosati bilan uyg'unlashtirilgan holda amalga oshirilishi zarur. Bu yerda gidrologik monitoring, uzoq muddatli prognozlash va raqamli ma'lumotlar bazasini shakllantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Infratuzilmaviy jihatdan qaralganda, mavjud gidroelektrstansiyalarni modernizatsiya qilish katta samara berishi mumkinligi aniqlandi. Ko'plab GESlar bir necha o'n yil avval qurilgan bo'lib, ulardagi agregatlar va boshqaruv uskunalarini yangilash orqali quvvatni oshirish, energiya yo'qotishlarini kamaytirish va ishonchlilikni ta'minlash mumkin. Amaliyot shuni

ko'rsatmoqdaki, rekonstruksiya ishlari natijasida ishlab chiqarish hajmi 10-15 foizgacha oshishi mumkin.

Kichik va mikroGESlar qurilishi ham alohida ahamiyatga ega. Ular markazlashmagan hududlarda elektr ta'minotini yaxshilaydi, tarmoq yo'qotishlarini kamaytiradi va mahalliy iqtisodiy faollikni rag'batlantiradi. Biroq bunday loyihalarni amalga oshirishda texnik-iqtisodiy asoslantirish, suv resurslarining yetarliligi va ekologik ta'sirni baholash muhim hisoblanadi. Faqat nominal quvvat ko'rsatkichlariga emas, balki real ishlab chiqarish va iqtisodiy qaytinga asoslangan yondashuv talab etiladi.

Gidroenergetikaning yana bir strategik jihati - uning elektr tarmog'idagi manyovrchanlik xususiyatidir. Quyosh va shamol energetikasi ulushi ortib borayotgan sharoitda gidroelektrstansiyalar tez ishga tushish va yuklamani muvofiqlashtirish imkoniyatiga ega bo'lgani uchun tizim barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Demak, gidroenergetika kelgusida gibridd energetik modellarning asosiy elementi sifatida qaralishi mumkin.

Shu bilan birga, tahlil jarayonida ma'lumotlar shaffofligi va statistik ma'lumotlarning izchilligi bilan bog'liq ayrim muammolar ham aniqlandi. Ayrim yillar bo'yicha gidroenergetika ishlab chiqarish ko'rsatkichlari turli manbalarda farq qilishi yoki to'liq ochiqlanmagani ilmiy tahlilni qiyinlashtiradi. Shu bois, sohada yagona statistik baza va ochiq ma'lumotlar tizimini shakllantirish maqsadga muvofiq.

Umuman olganda, 2020-2024 yillar tahlili quyidagi umumiy xulosalarni chiqarish imkonini beradi:

- gidroenergetika sohasida barqaror o'sish tendensiyasi mavjud;
- o'rnatilgan quvvat va ishlab chiqarish hajmi oshmoqda;
- modernizatsiya va yangi quvvatlar ishga tushirilishi samara bermoqda;
- suv resurslari omillari asosiy cheklovchi faktor bo'lib qolmoqda;
- gidroenergetika qayta tiklanuvchi manbalar ichida yetakchi o'rinni saqlab turibdi.

Kelgusida gidroenergetikani rivojlantirish quyidagi strategik yo'nalishlar asosida amalga oshirilishi maqsadga muvofiq:

- mavjud gidroinshootlarning texnik holatini tizimli audit qilish va bosqichma-bosqich modernizatsiya qilish;
- suv resurslarini boshqarishda mintaqaviy hamkorlikni kuchaytirish;
- kichik va mikro GESlarni ilmiy asoslangan reja asosida joylashtirish;
- raqamli boshqaruv va avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarini joriy etish;
- ekologik standartlarga qat'iy rioya qilish va barqaror rivojlanish tamoyillarini ta'minlash.

Xulosa sifatida ta'kidlash mumkinki, gidroelektrstansiyalar O'zbekiston energetika tizimining muhim va strategik tarkibiy qismi hisoblanadi. Ularning samaradorligini oshirish, modernizatsiya qilish va barqaror boshqaruv mexanizmlarini takomillashtirish mamlakatning energiya xavfsizligi, iqtisodiy raqobatbardoshligi va ekologik barqarorligini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Adabiyotlar / Jumepamypa / Reference:

Asian Development Bank (ADB) (2024). *Sustainable Hydropower Project (50130-002): Semi-Annual Environmental Monitoring Report (20 May)*.

De Keyser, J. et al. (2026). *A review of hydropower in Central Asia: Past, present, and future (Renewable and Sustainable Energy Reviews)*.

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).

European Commission, Joint Research Centre (JRC) (2024). *Hydropower and Pumped Storage Hydropower...* (JRC publication).

International Energy Agency (IEA) (2021). *Hydropower Special Market Report*. 30 June.

- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2024). *Renewable Capacity Statistics 2024*. March.
- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2024). *Renewable Energy Statistics 2024*. July.
- IPCC. Kumar, A. et al. (2011). *Hydropower*. In: *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (SRREN)*. Cambridge University Press.
- Khalmuradov, Rustam, Bahodir Xolikov, and Mash'al Saidov. "Education in Uzbekistan: The Interconnection of Traditions and Innovations." *ARPHA Proceedings 11* (2026): 1-3.
- Mash'al Samadovich, Saidov. "Hasanov Abdumukhtar Azizalievich Institutional Characteristics of the Regulation of Natural Monopoly Fields." *International Journal of Business Diplomacy and Economy*. ISSN.
- Ost-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft. *Hydropower Sector in Uzbekistan (sector overview)*.
- Saidov, M. "IMPROVEMENT OF MANAGEMENT IN THE ELECTRICITY SECTOR OF UZBEKISTAN." *ББК 74.00 (5Уз6)* (2022): 207.
- 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.
- Saidov, M. S., and B. Bobamuradov. "Improving government regulation of corporate governance." *American Journal of Economics and Business Management* 6.1 (2023).
- 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.
- Saidov, Mashal. "ТАБИЙ МОНОПОЛ ТАШКИЛОТЛАРИ БОШҚАРИШНИНГ НАЗАРИЙ-УСЛУБИЙ ЖИХАТЛАРИ." *Архив научных исследований* 5.5 (2022).
- Saidov, Mashal. "ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКА ТАРМОҒИНИ БОШҚАРИШДАГИ МУАММОЛАР ВА УЛАРИ БАТТАРАФ ЭТИШ ЙЎЛЛАРИ." *Economics and Innovative Technologies* 11.1 (2023): 183-194.
- 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.
- Samadovich, Saidov Mashal, and Muidinov Dilmurod Murodzhonovich. "The Development Strategy of International Companies in Modern Conditions." *AMERICAN JOURNAL OF ECONOMICS AND BUSINESS MANAGEMENT*. ISSN.
- 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,
- 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,
- 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."
- Samadovich, Saidov Mashal. "Organization of Production and Management of New Enterprises." (2023).
- Samadovich, Saidov Mashal. "Priority Directions of Development of Institutional, Regulatory and Legal Systems of Corporate Governance." (2023).
- Samadovich, Saidov Mashal. "Renewable Energy Sources and Ways of their Implementation in the Republic of Uzbekistan." (2023).
- Shalpykova, G. (2002). *Water Disputes in Central Asia: The Syr Darya River Basin*.
- United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). *Assessment of the water-food-energy-ecosystems nexus in the Syr Darya River Basin*.

Utarov, Doniyorbek, and Mash'al Saidov. "Monopol korxonalar faoliyatida raqobat muhitini shakllantirish." MUHANDISLIK VA IQTISODIYOT 2.4 (2024).

Utarov, Doniyorbek, and Mash'al Saidov. "Qurilish materiallar sanoatida klaster tizimidan foydalanishning xususiyatlari." MUHANDISLIK VA IQTISODIYOT 2.5 (2024).

Wu, Z. (2024). Flexibility definition and improvement of pumped hydro... (ScienceDirect article).

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

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

Саидов, Машъал Самадович. "ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКА СОҲАСИДА ТАРИФ ВА НАРХ ШАКЛЛАНИШИДАГИ МУАММОЛАР ВА ОЛИБ БОРИЛАЁТГАН ИСЛОҲОТЛАР."

Саидов, Машъал Самадович. "ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКА СОҲАСИНИ ТАРТИБГА СОЛИШ ВА БОШҚАРИШДА ОЛИБ БОРИЛАЁТГАН ИСЛОҲОТЛАР."

Саидов, Машъал Самадович. "ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКА СОҲСИДА БОШҚАРУВ МЕХАНИЗМИЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ." Ta'lim fidoyilari 22.7 (2022): 192-196.

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

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

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