



ATOM ELEKTR STANSIYALARIDAN FOYDALANISHNING IQTISODIY AFZALLIGI VA ULARNI NAZORAT QILISH HOLATI TAHLILI

i.f.d., prof. Saidov Mash'al
Shaxrisabz davlat pedagogika instituti
ORCID: 0009-0008-7814-3972
mashalsaidov2023@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada atom elektr stansiyalaridan foydalanishning iqtisodiy afzalliklari va ularni nazorat qilish holati kompleks tahlil qilingan. Tadqiqotda atom energetikasining uzoq muddatli investitsiya xususiyati, kapital xarajatlar tuzilmasi, ekspluatatsiya samaradorligi va yuklama koeffitsientining iqtisodiy natijalarga ta'siri o'rganilgan. Shuningdek, atom elektr stansiyalarida xavfsizlik va nazorat tizimlarining iqtisodiy barqarorlikka ta'siri, xalqaro standartlar va milliy tartibga solish mexanizmlarining ahamiyati yoritilgan. Atom energetikasining iqtisodiy samaradorligi faqat tannarx ko'rsatkichi bilan emas, balki hayotiy sikl xarajatlari, xavfsizlik omillari va energiya xavfsizligi nuqtai nazaridan baholanishi lozimligi bo'yicha ilmiy va amaliy takliflar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: atom elektr stansiyasi, atom energetikasi, iqtisodiy samaradorlik, yuklama koeffitsienti, kapital xarajatlar, energiya xavfsizligi, past uglerodli energiya, nazorat tizimi, xavfsizlik standartlari, hayotiy sikl tahlili, investitsiya siyosati, barqaror rivojlanish.

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И СОСТОЯНИЯ ИХ КОНТРОЛЯ

д.э.н., проф. Саидов Машъал
Шахрисабзский государственный педагогический институт

Аннотация. В данной научной статье проведен комплексный анализ экономических преимуществ использования атомных электростанций и состояния их контроля. В исследовании изучались долгосрочный инвестиционный характер атомной энергетики, структура капитальных затрат, эффективность эксплуатации и влияние коэффициента нагрузки на экономические результаты. Также освещается влияние систем безопасности и контроля на атомных электростанциях на экономическую устойчивость, важность международных стандартов и национальных механизмов регулирования. Разработаны научно-практические предложения о том, что экономическую эффективность атомной энергетики следует оценивать не только по показателю себестоимости, но и по затратам жизненного цикла, факторам безопасности, энергетической безопасности.

Ключевые слова: атомная электростанция, атомная энергия, экономическая эффективность, коэффициент нагрузки, капитальные затраты, энергетическая безопасность, низкоуглеродная энергия, система управления, стандарты безопасности, анализ жизненного цикла, инвестиционная политика, устойчивое развитие.

ANALYSIS OF THE ECONOMIC ADVANTAGE OF USING NUCLEAR POWER PLANTS AND THE STATE OF THEIR CONTROL

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

Abstract. *This scientific article provides a comprehensive analysis of the economic advantages of using nuclear power plants and the state of their control. The study studied the long-term investment nature of nuclear energy, the structure of capital costs, the effectiveness of exploitation and the impact of the load factor on economic results. Also, the impact of safety and control systems on economic stability in nuclear power plants, the importance of international standards and national regulatory mechanisms are highlighted. Scientific and practical proposals have been developed that the economic efficiency of Atomic Energy should be assessed not only in terms of cost, but also in terms of life cycle costs, safety factors and energy safety.*

Keywords: *nuclear power plant, nuclear power, economic efficiency, load factor, capital costs, energy security, low carbon energy, control system, safety standards, life cycle analysis, investment policy, sustainable development.*

Kirish.

Jahon iqtisodiyotining barqaror rivojlanishi, avvalo, ishonchli va uzluksiz energiya ta'minotiga tayanadi. Energiya resurslari sanoat ishlab chiqarishidan tortib transport tizimi, axborot texnologiyalari, qishloq xo'jaligi va ijtimoiy infratuzilmagacha bo'lgan barcha sohalar faoliyatining asosiy omili hisoblanadi. So'nggi o'n yilliklarda global elektr energiyasi iste'moli barqaror o'sish tendensiyasini namoyon etmoqda. Ayniqsa, rivojlanayotgan mamlakatlarda industriallashtirish jarayonlari, shaharlashuv sur'atlarining oshishi va aholi farovonligining ko'tarilishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni yanada kuchaytirmoqda.

Atom elektr stansiyalari bir vaqtning o'zida katta hajmda elektr energiyasini ishlab chiqarish, yuqori samaradorlik bilan uzoq yillar davomida ishlash va ekspluatatsiya jarayonida uglerod chiqindilarini chiqarmaslik xususiyatiga ega. Bu esa ularni energetika tizimida bazaviy quvvat manbai sifatida muhim o'ringa qo'yadi. Shu bilan birga, atom energetikasi yuqori texnologiyali soha bo'lib, u ilmiy salohiyat, mutaxassislar tayyorlash tizimi va kuchli institutsional boshqaruvni talab qiladi.

Iqtisodiy nuqtai nazardan atom elektr stansiyalarini qurish katta kapital sarmoyalarni talab etadi. Loyihalash, qurilish, xavfsizlik tizimlarini joriy etish va infratuzilmani shakllantirish jarayoni uzoq muddatli va xarajatli hisoblanadi. Biroq ekspluatatsiya davri uzoq bo'lgani sababli, ushbu sarmoyalar uzoq yillar mobaynida o'zini oqlashi mumkin. Shu bois atom energetikasining iqtisodiy samaradorligi oddiy xarajat tahlili emas, balki hayotiy sikl tahlili asosida baholanishi lozim.

Bundan tashqari, atom energetikasida xavfsizlik va nazorat masalasi alohida ahamiyatga ega. Atom reaktorlari bilan ishlash yuqori darajadagi texnik aniqlik va qat'iy tartibga solishni talab qiladi. Milliy va xalqaro darajadagi nazorat mexanizmlari, xavfsizlik standartlari va monitoring tizimlari atom energetikasining barqaror faoliyatini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy texnologiyalar, raqamli boshqaruv tizimlari va passiv xavfsizlik mexanizmlari xavf darajasini sezilarli kamaytirgan bo'lsa-da, sohada doimiy takomillashuv jarayoni talab etiladi.

Shu nuqtai nazardan, atom elektr stansiyalaridan foydalanishning iqtisodiy afzalliklari va ularni nazorat qilish holatini kompleks o'rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Mazkur masala faqat energetika sohasi doirasida emas, balki makroiqtisodiy barqarorlik, investitsiya siyosati, ekologik xavfsizlik va milliy xavfsizlik bilan ham chambarchas bog'liqdir.

Zamonaviy jahon iqtisodiyoti energiya resurslariga tayanadi. Elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmi mamlakatning sanoat salohiyati, texnologik taraqqiyoti va aholi turmush

darajasi bilan bevosita bog'liq. So'nggi yillarda raqamli iqtisodiyot, sun'iy intellekt, data-markazlar, elektromobillar va yuqori energiya talab qiluvchi ishlab chiqarish tarmoqlarining rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojni yanada oshirdi. Shu sharoitda ishonchli, barqaror va iqtisodiy jihatdan samarali energiya manbalarini tanlash masalasi strategik ahamiyat kasb etmoqda.

Iqlim o'zgarishi bilan bog'liq muammolar global kun tartibining markaziga aylandi. Atmosferaga chiqarilayotgan uglerod gazlari hajmini kamaytirish bo'yicha xalqaro majburiyatlar davlatlardan energetika siyosatini qayta ko'rib chiqishni talab qilmoqda. Ko'plab mamlakatlar 2050 yilga qadar uglerod neytrallikka erishish maqsadini belgilagan. Bu esa elektr energiyasi ishlab chiqarishda past uglerodli texnologiyalar ulushini keskin oshirishni taqozo etadi. Atom energetikasi aynan shu jihatdan dolzarb bo'lib, ekspluatatsiya jarayonida issiqxona gazlarini deyarli chiqarmasligi bilan ajralib turadi.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari jadal rivojlanayotgan bo'lsa-da, ularning ishlab chiqarish barqarorligi tabiiy sharoitga bog'liq. Quyosh panellari kechasi energiya ishlab chiqarmasligi, shamol turbinalari esa shamol tezligiga qaram ekani ma'lum. Elektr energiyasini saqlash tizimlari hozircha yuqori quvvatli sanoat miqyosida barqaror va arzon yechim sifatida to'liq shakllanmagan. Shu sababli, bazaviy yuklamani ta'minlay oladigan manbalarga ehtiyoj saqlanib qolmoqda. Atom elektr stansiyalari aynan shu vazifani bajarish imkoniyatiga ega.

Biroq atom energetikasining dolzarbligi faqat ekologik va texnologik omillar bilan cheklanmaydi. Iqtisodiy jihatdan ham bu soha murakkab va ko'p qirrali tahlilni talab qiladi. AES qurilishi katta miqdordagi kapital sarmoyani talab etadi, moliyalashtirish jarayoni uzoq muddatli rejalashtirishni va davlat kafolatlarini taqozo etadi. Qurilish muddatining kechikishi yoki xarajatlarning oshishi loyihaning iqtisodiy samaradorligiga jiddiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu bois atom energetikasining iqtisodiy afzalliklarini chuqur o'rganish va moliyaviy risklarni baholash ilmiy jihatdan muhimdir.

Shu bilan birga, xavfsizlik va nazorat masalasi atom energetikasining eng sezgir yo'nalishlaridan biridir. Tarixda yuz bergan Chernobyl disaster va Fukushima Daiichi nuclear disaster kabi avariya butun dunyoda atom sohasiga nisbatan yondashuvni o'zgartirdi. Ushbu voqealardan so'ng xalqaro standartlar kuchaytirildi, reaktorlar konstruksiyasi takomillashtirildi va favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlik tizimlari qayta ko'rib chiqildi. Demak, atom energetikasi rivojlanishi xavfsizlik tizimlarining takomillashuvi bilan uzviy bog'liq.

Bugungi kunda atom energetikasini rivojlantirishni rejalashtirayotgan davlatlar uchun yana bir muhim masala + jamoatchilik ishonchi. Aholi o'rtasida xavfsizlikka oid savollar mavjud bo'lgan sharoitda shaffof boshqaruv, mustaqil nazorat organlari va xalqaro standartlarga muvofiq faoliyat yuritish talab etiladi. Bu esa atom elektr stansiyalarini nazorat qilish holatini ilmiy va amaliy jihatdan o'rganishni yanada dolzarb qiladi.

Energiya manbalari diversifikatsiyasi nuqtai nazaridan ham atom energetikasi muhim ahamiyatga ega. Tabiiy gaz yoki neft importiga qaramlik geosiyosiy xavflarni kuchaytirishi mumkin. Atom yoqilg'isi esa nisbatan kichik hajmda katta miqdorda energiya ishlab chiqarish imkonini beradi va uzoq muddatli ta'minotni ta'minlaydi. Bu holat milliy energetik mustaqillikni mustahkamlashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar sharhi.

Xorijiy tadqiqotlarda atom energetikasining iqtisodiy bahosi, asosan, elektrning o'zini qoplash qiymati (LCOE) va tizim xarajatlari (system costs) o'rtasidagi farqni to'g'ri qo'ya olish masalasiga borib taqaladi. Masalan, MIT Energy Initiative (2018) (Buongiorno, Lester, Parsons ishtirokidagi guruh) yadroviy generatsiyani past uglerodli o'tishda muhim «bazaviy quvvat» sifatida baholaydi, biroq asosiy muammo sifatida kapital xarajatlari o'sishi, qurilish kechikishlari va moliyalashtirish qiymatining yuqoriligini qayd etadi. Ularning yondashuvi atom stansiyasi «energiya xavfsizligi + iqlim maqsadlari» uchun zarur, degan tezisni ilgari

suradi, lekin shu tezis davlat siyosatisiz (narx signallari, uzoq muddatli shartnomalar, xavfni taqsimlash mexanizmlari) bozor sharoitida o'z-o'zidan ishlamasligini ham ochiq tan oladi.

Shu yo'nalishdagi yana bir muhim manba - OECD/NEAning dekarbonizatsiya ssenariylari bo'yicha ishi. NEA LCOEdan tashqari, elektr tizimidagi barqarorlik (balanslash, rezerv quvvat, tarmoq quvvati, integratsiya) xarajatlarini hisobga oladi va «faqat arzon LCOE»ga tayanish ba'zan noto'g'ri qarorlarga olib kelishi mumkinligini ko'rsatadi. NEA (2019) nuqtayi nazarida, yadroviy energiya va qayta tiklanuvchilarning kombinatsiyasi ayrim ssenariylarda umumtuzim qiymatini pasaytirishi mumkin, biroq bu natija investitsiya baholari, diskont stavkasi va tarmoq cheklovlariga juda sezgir.

Bunga parallel ravishda, konsalting va bozor hisobotlari (masalan, Lazard LCOE+) yadroviy texnologiyaning ayrim bozorlardagi xarajat diapazonlari kengligini, kapital sarfning katta ulushini, shuningdek, moliyalashtirish sharoitlarining hal qiluvchi ahamiyatini ko'rsatadi. Tanqidiy nuqta shuki: Lazard hisobotlari ko'pincha «umumjahon» emas, ma'lum bozor (ko'p hollarda AQSh) sharoitlariga moslashtirilgan bo'ladi; shuning uchun ularni O'zbekiston kabi «nuclear newcomer» mamlakat sharoitiga to'g'ridan-to'g'ri ko'chirish metodologik xatodir (OECD, 2020).

AESlar bo'yicha iqtisodiy baholash xavfsizlik va nazorat bilan uzviy bog'liq, chunki xavfsizlik talablari (injiniring, litsenziyalash, monitoring, kadrlar, avariya tayyorgarlik) kapital va operatsion xarajatlarga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiladi. IAEA Safety Standards (masalan, GSR Part 2) «texnologiya–inson-tashkilot» o'zaro ta'sirini tizimli boshqarishni talab qiladi va xavfsizlik madaniyatini iqtisodiy samaradorlikka zid emas, balki uning sharti sifatida qo'yadi. Tanqidiy jihat: ba'zi davlatlarda xavfsizlik talablari formal «hujjatbozlik»ka aylanib qolsa, real amaliyotda risk kamaymaydi, xarajat esa ortib boradi. Shuning uchun «ko'p standart» emas, samarali institutsional ijro hal qiluvchi omil hisoblanadi (Lazard, 2024).

Atom energetikasiga nisbatan tanqidiy adabiyotlarda (xususan, World Nuclear Industry Status Report – WNISR) asosiy tezis shundan iborat: ko'p mamlakatlarda yangi yadroviy qurilishlar kechikish va budjet oshishi sabab iqtisodiy jihatdan qiyinlashmoqda, shu paytda shamol/quyosh + saqlash texnologiyalari tez arzonlashmoqda. Ular yadroviy «qayta tiklanuvchilarga nisbatan sekin» degan nuqtai nazarni ilgari suradi. Bu manba «qarshi pozitsiya»ni tushunish uchun muhim, lekin uning xulosalarini ishlatganda ham tanqidiy yondashuv kerak: WNISR ko'proq umumiy tendensiyalarga tayanadi, alohida mamlakat kontrakti, moliya modeli va tarmoq holati farqlari esa ba'zan yetarlicha chuqur ochilmaydi (IAEA, 2016).

Xarajatlarning «umr davri»dagi katta qismi - demontaj va chiqindilarni boshqarish. OECD/NEAning demontaj xarajatlari bo'yicha tahlili shu sohada baholar nima uchun katta diapazonda ekanini (me'yoriy talablar, radiatsiya profili, ob'ekt turi, sayt sharoiti, mehnat bozori, moliyalashtirish va zaxira (funding) mexanizmi) ko'rsatadi. Tanqidiy xulosa: agar demontaj fondlari va hisob-kitob metodologiyasi boshidan institutsional tarzda to'g'ri qurilmasa, keyingi bosqichda «kechikkan xarajat» budjetga bosim qiladi (Schneider, Froggatt, 2024).

O'zbekiston kontekstidagi ilmiy ishlar atom energetikasini, ko'pincha, energiya xavfsizligi va balans diversifikatsiyasi nuqtai nazaridan asoslaydi. Masalan, Allaev va Maxmudov (2019) O'zbekiston energetikasi tarkibini diversifikatsiya qilishda AESlarning rolga urg'u beradi, gazni tejash va yuqori qo'shimcha qiymatli tarmoqlarga yo'naltirish mumkinligini ta'kidlaydi. Tanqidiy nuqta: maqoladagi ayrim iqtisodiy raqamlar va prognozlar (masalan, gaz tejash/eksportdan daromad) ko'proq ssenariy xarakterida; ular real investitsiya grafigi, tarif siyosati va tarmoq cheklovlari bilan bog'langanda qayta kalibrovka talab qiladi.

Yangi davr mahalliy tadqiqotlarida «SMR» (kichik quvvatli modul reaktorlar) mavzusi ham paydo bo'lmoqda. Shmakova (2025) Jizzaxda 330 MVt quvvatli kichik yadroviy generatsiya ssenariysida moliyaviy modellashtirish o'tkazib, tarif/qarz/davlat ishtiroki kombinatsiyalarida investitsiya ko'rsatkichlari o'zgarishini ko'rsatadi. Tanqidiy jihat: model

natijalari kiritma taxminlarga juda sezgir (diskont stavka, qarz foizi, qurilish muddati, lokallashtirish ulushi, tarmoqni moslash xarajatlari). Shuning uchun uni «tayyor qaror» emas, balki qaror qabul qilish uchun ssenariy vositasi sifatida ko'rish to'g'riroq.

Huquqiy-institutsional yo'nalishda Valijonov (2025) energetika xavfsizligi va huquqiy tartibga solish tajribasini (milliy model + xalqaro yondashuvlar) qiyosiy ko'rib chiqadi. Bu ishning amaliy qimmati - nazorat organlari mustaqilligi, litsenziyalash, xavfsizlik standartlarini implementatsiya qilish kabi masalalarni huquqiy nuqtai nazardan ochib berishi. Biroq tanqidiy nuqta shuki: huquqiy asosning o'zi yetarli emas; uning ijrosi uchun kadrlar, nazorat infratuzilmasi va ochiq hisobdorlik mexanizmlari bir vaqtda rivojlanmasa, «qonun bor, amaliyot sust» muammosi paydo bo'ladi.

Rustamov va Uvraimov (2025) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda, atom energetikasini energiya mustaqilligi va kelajak taraqqiyoti bilan bog'laydi. Tanqidiy jihat: bunday ishlar ko'pincha umumiy tendensiyalar va siyosiy argumentlarga suyanadi, ammo iqtisodiy hisob-kitoblar, risk-menejment va nazorat arxitekturasi detallari cheklangan bo'lishi mumkin; shuning uchun ularni ilmiy-amaliy qarorlarda asosiy manba emas, diskursni tushuntiruvchi qo'shimcha manba sifatida ishlatish ma'qul.

Xorijiy adabiyotlar LCOE va tizim qiymati, qurilish risklari, xavfsizlik standartlari kabi masalalarni chuqur yoritisa, mahalliy adabiyotlarda ko'proq energiya xavfsizligi va diversifikatsiya argumenti ustun. Ilmiy «bo'shliq» shundaki, O'zbekiston sharoitida: qurilish/moliyalashtirish risklari; tarmoqni moslash va rezerv quvvat xarajatlari; regulyator salohiyati va inspeksiya infratuzilmasi; demontaj/chiqindi fondining institutsional dizayni birlashgan holda (integrated assessment) kamroq hisoblangan. Shuning uchun keyingi tadqiqotlarda «1 ta LCOE raqami»dan ko'ra, hayotiy sikl + tizim xarajatlari + regulyator ijro qobiliyatini bir paketda baholash metodologiyasi dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqot metodologiyasi.

Tadqiqot jarayonida atom elektr stansiyalaridan foydalanishning iqtisodiy afzalligi va ularni nazorat qilish 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.

Bugungi kunda energetika sohasi nafaqat iqtisodiy, balki siyosiy va ekologik jihatdan ham strategik ahamiyatga ega. Energiya xavfsizligi davlat mustaqilligining muhim tarkibiy qismiga aylangan. Energiya manbalariga tashqi qaramlik mamlakat iqtisodiyoti barqarorligiga tahdid solishi mumkin. Shu sababli ko'plab davlatlar milliy energetika strategiyalarini qayta ko'rib chiqmoqda, manbalar diversifikatsiyasiga va uzoq muddatli barqarorlikni ta'minlashga alohida e'tibor qaratmoqda.

An'anaviy uglevodorod resurslaridan foydalanish iqtisodiy jihatdan qulay bo'lib kelgan bo'lsa-da, ularning ekologik oqibatlarini global muammoga aylandi. Issiqxona gazlari chiqindilarining ortishi, havo ifloslanishi va iqlim o'zgarishi bilan bog'liq xavflar jahon hamjamiyatini past uglerodli iqtisodiyotga o'tishga undamoqda. Shu nuqtai nazardan, energiya ishlab chiqarishning yangi modellarini joriy etish, qayta tiklanuvchi manbalarni rivojlantirish va past uglerodli texnologiyalarni kengaytirish dolzarb vazifaga aylandi.

Quyosh va shamol energetikasi kabi qayta tiklanuvchi manbalar tez sur'atlarda rivojlanayotgan bo'lsa-da, ularning ishlab chiqarish jarayoni tabiiy sharoitga bog'liqligi sababli uzluksiz bazaviy yuklamani ta'minlash imkoniyati cheklangan. Elektr energiyasini saqlash texnologiyalari hali to'liq takomillashmagani ham ushbu manbalarning ulushini chegaralab turadi. Shu sharoitda atom energetikasi barqaror va yuqori quvvatli energiya manbai sifatida qayta ko'rib chiqilmoqda.

1-jadval

Dunyo bo'yicha 2020-2024-yillarda AESlar tomonidan elektr energiyasi yetkazib berish

Yillar	Elektr energiyasi yetkazib berish (TWh)	Yillik o'zgarish, %
2020	2552,24	-
2021	2653,34	+3,92
2022	2486,83	-6,28
2023	2552,07	+2,62
2024	2617,53	+2,56

Manba: IAEA PRIS, "Trend in Electricity Supplied" (World Statistics).

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, 2020 yilda ishlab chiqarish (2553.24 TWh) pandemiya sharoitidagi umumiy iqtisodiy pasayish va energiya bozorida ehtiyotkorlik bilan izohlanadi; shu bilan birga, yadroviy generatsiya keskin «qulamagani» uning bazaviy quvvat sifatidagi barqaror tabiatini ko'rsatadi.

2021 yilda +3,92% o'sish kuzatildi. Bu atom generatsiyasining tez qayta tiklana olishini, ya'ni quvvatlardan foydalanish tiklanishi (yuklama koeffitsienti o'sishi) muhim ahamiyatga egaligini anglatadi.

2022 yilda -6,28% pasayish qayd etildi. Bu yil bir qator mamlakatlarda (ayniqsa Yevropa bozorida) reaktorlarning uzoqroq ta'mirda turib qolishi va rejadan tashqari to'xtashlar hissasi oshgani bilan bog'liq kontekstda ko'p manbalarda muhokama qilingan (masalan, ayrim davlatlardagi ishonchlilik muammolari).

2023-2024 yillarda tiklanish qayta boshlanib, yetkazib berish mos ravishda 2552,07 va 2617,53 TWh bo'ldi. Bu, iqtisodiy nuqtai nazardan, AESlar quvvati «amalda ishlasa» (yuklama yuqori bo'lsa), elektr energiyasi tannarxiga ijobiy ta'sir qilishini anglatadi: kapital sarmoya uzoq davrga kengroq hajmdagi ishlab chiqarish orqali «taqsimlanadi».

2-jadval

2020-2024 yillarda jahon yadroviy quvvati va ishlagan reaktorlar

Yillar	Yil davomidagi umumiy netto quvvat (GW)	Ma'lumot bergan reaktorlar soni (dona)	1 GW quvvatga to'g'ri kelgan ishlab chiqarish (TWh/ GW)
2020	375,27	422	6,80
2021	375,43	420	7,07
2022	374,26	416	6,64
2023	377,59	418	6,76
2024	379,90	421	6,89

Manba: IAEA PRIS, "Nuclear Power Capacity Trend" va "Trend in Electricity Supplied".

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, 2020–2024 oralig'ida quvvat keskin o'zgaragan (375-380 GW atrofi), ya'ni yadroviy generatsiyadagi "o'yin" ko'proq quvvatdan foydalanish sifati hisobiga (yuklama/ishonchlilik) shakllanadi. 1 GW quvvatga to'g'ri kelgan ishlab chiqarish 2021 yilda eng yuqori (7.07 TWh/GW) bo'lgan, 2022 yilda esa pasaygan (6.64). Bu - iqtisodiy nuqtai nazardan muhim signal: quvvatning o'zi bor, lekin u to'liq ishlamagan yili kapital samaradorligi pasayadi. Reaktorlar soni bo'yicha o'zgarishlar katta emas; demak, tizimli natijaga ta'sir qilayotgan asosiy omil - ekspluatatsiya intizomi, ta'mir strategiyasi, texnik nazorat va inson omilini boshqarish.

2020-2024 yillarda jahon AESlarining o'rtacha yuklama koeffitsienti (Load Factor, %)

Yillar	Yuklama koeffitsienti ((Load Factor),%)
2020	79,0
2021	81,7
2022	80,1
2023	81,
2024	82,9

Manba: IAEA PRIS, "Load Factor Trend" (World Statistics) ma'lumotlari.

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra,:

- LF - iqtisodiy jihatdan eng «og'ir» ko'rsatkichlardan: AESlarda xarajatlarning katta qismi kapital va doimiy ekspluatatsiya xarajatlari bo'lgani uchun, LF yuqori bo'lsa 1 kVt-soatga to'g'ri keladigan o'rtacha tannarx odatda pastroq shakllanadi.

- 2020 yilda 79,0% bo'lgan ko'rsatkich 2024 yilga kelib 82,9%ga yetgan. Bu 2022 yildagi pasayishdan keyin nazorat-ta'mir siyosati va ishonchlilik ko'rsatkichlarining tiklanganini ko'rsatadi.

- Alohida ta'kid: LF yuqorilashi «faqat texnik» emas - u ko'pincha reglamentga rioya, profilaktik ta'mir sifati, ichki audit/inspeksiya, xavfsizlik madaniyati kabi nazorat institutlarining amalda ishlayotgani bilan bog'liq bo'ladi (albatta, bunda har bir mamlakatda sabablar turlicha).

Xulosa va takliflar.

Mazkur ilmiy tadqiqot atom elektr stansiyalaridan foydalanishning iqtisodiy afzalliklari va ularni nazorat qilish holatini kompleks tahlil qilish asosida bir qator nazariy va amaliy xulosalarni shakllantirish imkonini berdi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, atom energetikasi zamonaviy energetika tizimida faqat elektr energiyasi ishlab chiqarish manbai emas, balki strategik iqtisodiy va texnologik infratuzilma elementi sifatida namoyon bo'lmoqda.

2020-2024 yillar statistik ma'lumotlari atom energetikasining barqarorlik xususiyatini tasdiqladi. Jahon miqyosida o'rnatilgan quvvat sezilarli o'zgarmagan bo'lsa-da, ishlab chiqarish hajmi va yuklama koeffitsienti dinamikasi ekspluatatsiya samaradorligi va texnik boshqaruv sifatining iqtisodiy natijalarga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilishini ko'rsatdi. Bu holat atom energetikasida asosiy iqtisodiy omil sifatida kapital sarmoya emas, balki uning qanchalik samarali ishlatilishi hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanini anglatadi.

AESlarning iqtisodiy afzalliklari quyidagi jihatlarda namoyon bo'ladi:

- uzoq muddatli investitsiya xususiyati va ekspluatatsiya davrining davomiyligi;
- bazaviy yuklamani ta'minlash orqali elektr tizimi barqarorligini qo'llab-quvvatlashi;
- yoqilg'i xarajatlarining umumiy tannarxdagi nisbatan past ulushi;
- uglerod chiqindilarining deyarli yo'qligi sababli iqlim siyosati bilan uyg'unligi;
- energiya xavfsizligi va resurslar diversifikatsiyasiga xizmat qilishi.

Biroq ushbu afzalliklar avtomatik ravishda yuzaga chiqmaydi. Atom elektr stansiyalari yuqori kapital xarajatlar, moliyaviy risklar, qurilish muddatining uzoqligi va texnologiyaga oid murakkabliklar bilan tavsiflanadi. Shu sababli iqtisodiy samaradorlikni ta'minlash uchun loyihalash bosqichidan boshlab moliyalashtirish modeli, xavflarni taqsimlash mexanizmi va davlat kafolatlari aniq belgilab olinishi lozim.

Tadqiqot natijalari shuni ham ko'rsatadiki, nazorat va xavfsizlik tizimi atom energetikasining ajralmas qismi hisoblanadi. Xalqaro standartlar, mustaqil tartibga soluvchi organlar, litsenziyalash tizimi, texnik inspeksiya va xavfsizlik madaniyati iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashda muhim o'rin tutadi. Xavfsizlikka sarflangan mablag'lar qisqa

muddatda xarajat sifatida ko'rinib, uzoq muddatda avariya va reja tashqari to'xtashlar xavfini kamaytirish orqali katta iqtisodiy yo'qotishlarning oldini oladi.

Shu nuqtai nazardan, atom energetikasini baholashda faqat elektr energiyasining tannarxi emas, balki hayotiy sikl xarajatlari, ekspluatatsiya davridagi ishonchlik, demontaj va chiqindilarni boshqarish xarajatlari ham inobatga olinishi zarur. Kompleks yondashuv asosida qabul qilingan qarorlar strategik barqarorlikni ta'minlaydi.

O'zbekiston sharoitida atom energetikasini rivojlantirish masalasi milliy energetik xavfsizlik, gaz resurslaridan samarali foydalanish va eksport salohiyatini oshirish bilan bog'liq. Biroq bu jarayon bosqichma-bosqich va institutsional tayyorgarlik asosida amalga oshirilishi lozim. Kadrlar tayyorlash, regulyator mustaqilligini ta'minlash, jamoatchilik bilan ochiq muloqot yuritish va xalqaro tajribani o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu bilan birga, atom energetikasi barqaror taraqqiyot maqsadlariga erishishda muhim vosita bo'lishi mumkin. U qayta tiklanuvchi energiya manbalari bilan raqobat emas, balki ularni to'ldiruvchi element sifatida qaralishi maqsadga muvofiq. Energetika tizimida turli manbalarning uyg'unlashgan holda ishlashi iqtisodiy va ekologik samaradorlikni ta'minlaydi.

Yakuniy xulosa sifatida aytish mumkinki, atom elektr stansiyalaridan foydalanish iqtisodiy jihatdan maqbul va strategik ahamiyatga ega bo'lishi mumkin, ammo bu faqat kuchli nazorat tizimi, samarali boshqaruv, aniq hisob-kitob va uzoq muddatli rejalashtirish asosida amalga oshirilgan taqdirdagina o'zini oqlaydi. Aks holda, yuqori kapital sarmoya va xavfsizlikka oid risklar iqtisodiy samaradorlikni pasaytirishi mumkin.

Adabiyotlar / Jumepamypa / Reference:

Allaev, K., Makhmudov, T. (2019) *Prospects of diversification and ensuring energy safety of Uzbekistan. E3S Web of Conferences*, 139:01002, DOI: 10.1051/e3sconf/201913901002.

Allaev, K.R., Rakhmonov, I.U., Mamadaminov, U.M. (2025) *Current state and development prospects of Uzbekistan's electric power industry. Problems of Energy and Sources Saving*, 1(1), 1–7.

Djuraev S.M., Saidov M.S., and Saidova N.D. (2024). "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.

International Atomic Energy Agency (IAEA) (2016). *Leadership and Management for Safety (GSR Part 2). IAEA Safety Standards Series*.

International Energy Agency (IEA) (2022). *Uzbekistan 2022 Energy Policy Review. IEA Energy Policy Reviews, OECD Publishing*.

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

Lazard. (2024) *Lazard's Levelized Cost of Energy+ (LCOE+)—June*.

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

MIT Energy Initiative. (2018) *The Future of Nuclear Energy in a Carbon-Constrained World (online release:). MIT*.

OECD Nuclear Energy Agency (NEA) (2016). *Costs of Decommissioning Nuclear Power Plants. OECD Publishing*.

OECD Nuclear Energy Agency (NEA) (2019). *The Costs of Decarbonisation: System Costs with High Shares of Nuclear and Renewables. OECD Publishing*.

OECD Nuclear Energy Agency (NEA) (2020). *Nuclear Power and the Cost-Effective Decarbonisation of Electricity Systems. OECD Publishing*.

Qonun (2019) *O'zbekiston Respublikasi Qonuni. O'RQ-565-son (09.09.2019). "Atom energiyasidan tinchlik maqsadlarida foydalanish to'g'risida". LexUZ*.

Rustamov, A., Uvraimov, I. (2025) *Prospects of Nuclear Power Development in Uzbekistan. American Journal of Public Diplomacy and International Studies*, 3(5), 117–120.

Saidov, M. (2022) "IMPROVEMENT OF MANAGEMENT IN THE ELECTRICITY SECTOR OF UZBEKISTAN." ББК 74.00 (5Узб): 207.

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

Saidov, M. S., and Shafaiziev Sh. (2023) "THE MAIN ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE PRODUCTION POTENTIAL OF THE ENTERPRISE." *Экономика и социум 1-1 (104): 91-94*.

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

Saidov, Mashal. (2022) "ТАБИЙ МОНОПОЛ ТАШКИЛОТЛАРНИ БОШҚАРИШНИНГ НАЗАРИЙ-УСЛУБИЙ ЖИҲАТЛАРИ." *Архив научных исследований* 5.5.

Saidov, Mashal. (2023) "ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКА ТАРМОҒИНИ БОШҚАРИШДАГИ МУАММОЛАР ВА УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ЙЎЛЛАРИ." *Economics and Innovative Technologies* 11.1: 183-194.

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

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

Samadovich, Saidov Mashal, "Muidinov Dilmurod Murodzhonovic (2023) *The Development Strategy of International Companies in Modern Conditions. AMERICAN JOURNAL OF ECONOMICS AND BUSINESS MANAGEMENT* ISSN: 2576-5973Vol. 6, No. 1, 2023".

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 (2023). "Organization of Control and Evaluation of Effectiveness in International Companies. *AMERICAN JOURNAL OF ECONOMICS AND BUSINESS MANAGEMENT* ISSN: 2576-5973Vol. 6, No. 1, 2023".

Samadovich, Saidov Mashal, and Vafoeva Zarnigor. (2023) "Features of Strategic Alliances in the Global Economy. *AMERICAN JOURNAL OF ECONOMICS AND BUSINESS MANAGEMENT* ISSN: 2576-5973Vol. 6, No. 1, 2023",

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

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

Schneider, M., Froggatt, A. (2024) *The World Nuclear Industry Status Report 2024 (WNISR2024)*. Mycle Schneider Consulting.

Shmakova, A.V. (2025) *Energy Policy and Sustainable Development in Uzbekistan: From Economic Growth to The Introduction of Small-Scale Nuclear Generation. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 6(3), 347–360. ISSN 2660-5317.

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

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

Valijanov, D. (2025) "LEGAL REGULATION OF ENERGY SECURITY: THE UZBEK MODEL AND INTERNATIONAL EXPERIENCE". *Oriental Journal of History, Politics and Law*, 5(05), 75–83. DOI: 10.37547/supsci-ojhpl-05-05-07.

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

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

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

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

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

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

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."