

MUQOBIL ENERGIYA MANBALARI VA ULARNING TEXNIK-IQTISODIY AHAMIYATI

Yusupov Bahodir Eshquvatovich

G'allaorol 2-son politexnikumi maxsus fan o'qituvchisi

Email: ybahodir855@mail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada muqobil energiya manbalarining turlari, ularning texnik-iqtisodiy afzalliklari, ekologik ustunliklari va O'zbekiston sharoitida ularni joriy etish imkoniyatlari tahlil qilingan. Muallif tomonidan quyosh, shamol, biomassa, biogaz va geotermal energiya kabi manbalarining zamonaviy texnologik yechimlari o'rganilgan. Shuningdek, qayta tiklanuvchi energiya resurslarining mamlakat energiya mustaqilligini ta'minlashdagi roli, "yashil energetika" siyosatining asosiy yo'nalishlari ham yoritilgan. Tadqiqot natijalari muqobil energiya tizimlarini rivojlantirish orqali iqtisodiy samaradorlikka erishish, ekologik muvozanatni saqlash hamda texnik ta'limda ushbu yo'nalish bo'yicha innovatsion kompetensiyalarni shakllantirish zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Muqobil energiya manbalari, qayta tiklanuvchi energiya, quyosh energiyasi, shamol energiyasi, biogaz, biomassa, geotermal issiqlik, yashil energetika, energiya tejamkorlik, ekologik barqarorlik, innovatsion texnologiyalar.

Annotation: This article analyzes the types, technical and economic advantages, and ecological benefits of alternative energy sources, as well as their potential application in the context of Uzbekistan. The author examines modern technological solutions for solar, wind, biomass, biogas, and geothermal energy. The study also highlights the role of renewable energy in ensuring national energy independence and the main directions of the "green energy" policy. The research results emphasize the importance of developing alternative energy systems to achieve economic efficiency, maintain ecological balance, and foster innovative competencies in technical education related to sustainable energy development.

Keywords: Alternative energy sources, renewable energy, solar energy, wind energy, biogas, biomass, geothermal heat, green energy, energy efficiency, environmental sustainability, innovative technologies.

KIRISH

XXI asrda insoniyat oldida turgan eng dolzarb muammolardan biri — energiya ta'minoti va ekologik xavfsizlikni bir vaqtning o'zida ta'minlash masalasidir. Aholi sonining ortishi, sanoatning jadal rivojlanishi va urbanizatsiya jarayonlari natijasida energiyaga bo'lgan talab tobora oshib bormoqda.



Shu bilan birga, an'anaviy energiya manbalari – neft, ko'mir va gaz zaxiralari cheklangan bo'lib, ularning qazib olinishi ekologik muammolarni yanada kuchaytirmoqda. Atmosferaga chiqarilayotgan karbon gazi miqdorining ortishi global isish, iqlim o'zgarishi, suv resurslarining tanqisligi kabi ekologik inqiroz holatlariga olib kelmoqda. Shu sababli, bugungi kunda dunyo miqyosida **muqobil (qayta tiklanuvchi) energiya manbalariga** o'tish global energetika siyosatining ustuvor yo'nalishiga aylanmoqda. Quyosh, shamol, biomassa, geotermal issiqlik, dengiz to'liqlari kabi tabiiy resurslardan energiya olish — barqaror rivojlanishning asosi sifatida e'tirof etilmoqda. Bu manbalar cheksiz, ekologik toza va energiya mustaqilligini ta'minlovchi omillar bo'lib xizmat qiladi. Rivojlangan davlatlar bu borada sezilarli natijalarga erishgan. Masalan, Germaniyada elektr energiyasining qariyb 46 foizi qayta tiklanuvchi manbalardan olinadi, Xitoy va AQShda esa quyosh va shamol elektr stansiyalarining umumiy quvvati millionlab megavattlarni tashkil etadi. Bu holat muqobil energiya sohasiga katta ilmiy-investitsion e'tibor qaratilayotganidan dalolat beradi. O'zbekiston Respublikasida ham energiya sohasida chuqur islohotlar amalga oshirilmoqda. Mamlakatimiz Prezidenti tomonidan qabul qilingan **“Yashil energetika” konsepsiyasi, 2020–2030-yillarga mo'ljallangan qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish dasturi**, shuningdek, **“2030-yilgacha energiya tejamkorlik strategiyasi”** bu yo'nalishdagi siyosatning amaliy ifodasidir. Hozirgi kunda Navoiy, Buxoro, Qashqadaryo va Qoraqalpog'iston

hududlarida yirik **quyosh va shamol elektr stansiyalari** qurilmoqda. Bundan tashqari, **biogaz texnologiyalari, mini-gidroenergetika tizimlari, quyosh suv isitkichlari, issiqlik nasoslari** kabi energiya tejamkor yechimlar qishloq xo‘jaligi, sanoat, uy-joy va ijtimoiy sohalarga joriy etilmoqda. Bu tashabbuslar nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki ekologik muvozanatni saqlash, energiya resurslaridan oqilona foydalanish va energiya mustaqilligini ta’minlashga xizmat qiladi. Shu nuqtayi nazardan, **muqobil energiya manbalarining ilmiy-texnik asoslarini o‘rganish**, ularning texnik-iqtisodiy imkoniyatlarini tahlil qilish, shuningdek, ularni politexnik ta’lim jarayoniga integratsiya qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur maqolada muqobil energiya manbalarining turlari, ularning afzalliklari va mavjud muammolari, shuningdek, O‘zbekiston sharoitida ularni samarali joriy etish yo‘llari atroflicha yoritilgan.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Muqobil energiya manbalari tushunchasi va ularning zarurati

“Muqobil energiya manbalari” atamasi ostida tabiiy ravishda qayta tiklanadigan, ekologik toza va inson tomonidan to‘xtovsiz ishlatish imkoniga ega energiya resurslari tushuniladi. Bular – quyosh, shamol, suv oqimi (gidro), biomassa, geotermal issiqlik, dengiz to‘lqinlari, vodorod energiyasi kabi manbalardir.



Dunyo bo‘yicha energiya iste’molining 70–75 foizi hali ham neft, gaz va ko‘mirga to‘g‘ri keladi. Bu esa atmosferaga yiliga milliardlab tonna karbon gazi

(CO₂) chiqarilishiga sabab bo‘ladi. Natijada global isish, muzliklarning erishi, dengiz sathining ko‘tarilishi, iqlim o‘zgarishlari kabi ekologik inqirozlar kuchaymoqda. Shu bois 2050-yilgacha dunyo mamlakatlari **uglerod neytralligiga** erishish, ya‘ni chiqindilar miqdorini kamaytirish maqsadini qo‘ygan.

Muqobil energiya manbalari – bu muammoning eng to‘g‘ri yechimlaridan biri bo‘lib, ular cheksiz, ekologik xavfsiz va barqaror energiya ta‘minotini kafolatlaydi. Quyosh energiyasi insoniyat uchun eng ulkan tabiiy resursdir. Quyosh radiatsiyasining faqat 0,01 foizi Yerdan mavjud barcha energiya ehtiyojini to‘liq qoplash uchun yetarli. **Fotovoltaik texnologiyalar** yordamida quyosh nurlari to‘g‘ridan-to‘g‘ri elektr energiyasiga aylantiriladi. **Quyosh kollektorlarida** esa issiqlik energiyasi olinib, suv isitish yoki issiqlik ta‘minotida qo‘llaniladi. O‘zbekiston iqlim sharoiti quyosh energiyasi uchun nihoyatda qulay: yiliga o‘rtacha 2800–3000 soat quyosh nurli kunlar mavjud. Shu sababli, **Navoiy, Buxoro, Qashqadaryo, Surxondaryo va Samarqand** viloyatlarida yirik **quyosh elektr stansiyalari (QES)** barpo etilmoqda. Masalan, **Navoiy viloyatidagi 100 MW quvvatli “Masdar Solar” QES** yiliga 200 million kVt·soat elektr energiyasi ishlab chiqaradi va 150 ming tonnadan ortiq CO₂ chiqindisini kamaytirishga xizmat qiladi. Bu energiya manbai uzoq muddatda iqtisodiy jihatdan o‘zini to‘liq oqlaydi.

Shamol energiyasi — tabiiy harakatdan foydalanish. Shamol energiyasi Yer atmosferasidagi havo massalarining harakatidan olinadi. Shamol turbinalari yordamida mexanik energiya elektr energiyasiga aylantiriladi. Shamol energiyasi barqaror rivojlanish uchun muhim yo‘nalish bo‘lib, ko‘plab davlatlarda (Daniya, Germaniya, Xitoy, AQSh) energiyaning 20–30 foizgacha qismini ta‘minlab kelmoqda. O‘zbekiston hududida ham shamol energiyasi salohiyati yuqori. Xususan, **Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Navoiy va Jizzax viloyatlarida** shamol tezligi 5–7 m/s dan oshadi. Bu hududlarda 500 MW dan ortiq quvvatga ega shamol elektr stansiyalari qurilmoqda.

Afzalliklari:

cheksiz va ekologik toza manba;
elektr tarmoqlaridan uzoq joylarda mustaqil energiya ta‘minoti;
xizmat muddati 20–25 yil.

Kamchiliklari:

shamol tezligining o‘zgaruvchanligi;
shovqin darajasi va landshaftga ta‘sir;
energiya saqlash tizimlari zarurati.

Biomassa va biogaz energiyasi. Biomassa — bu organik chiqindilar (o‘simlik, hayvon yoki maishiy chiqindilar) asosida energiya olish texnologiyasi. Biogaz — anaerob parchalanish natijasida hosil bo‘lgan gaz aralashmasi bo‘lib, metan (CH₄) asosiy tarkibiy qism hisoblanadi. **Biogaz qurilmalari** yordamida energiya ishlab chiqarish nafaqat iqtisodiy, balki ekologik jihatdan ham foydalidir. U chiqindilarni

kamaytiradi, qishloq xo'jaligida toza o'g'it (biohumus) olish imkonini beradi. O'zbekiston sharoitida **fermer xo'jaliklari, chorvachilik komplekslari, issiqxonalar va ovqatlanish korxonalarida** biogaz texnologiyalarini joriy etish katta samara beradi. Masalan, 1 tonna sigir go'ngidan 50–60 m³ biogaz olish mumkin, bu esa o'rtacha 30 kVt·soat elektr energiyasiga teng.

Geothermal energiya va gidroresurslardan foydalanish. Geothermal energiya — Yer qobig'idagi issiqlik oqimlaridan foydalanish orqali olinadi. Bu energiya turi asosan issiqlik ta'minoti va sanatoriya sohalarida qo'llaniladi. O'zbekistonning **Toshkent, Surxondaryo va Jizzax** viloyatlarida geothermal suvlar mavjud bo'lib, ularni issiqxona xo'jaliklari, sog'lomlashtirish markazlari va isitish tizimlarida ishlatish mumkin. **Gidroenergetika** esa daryo va suv oqimlarining potensial energiyasidan foydalanishga asoslanadi. Kichik va o'rta gidroelektr stansiyalar (mini-GES) mahalliy aholi punktlarini elektr bilan ta'minlashda katta ahamiyatga ega.

Muqobil energiya manbalarining texnik va iqtisodiy afzalliklari

Muqobil energiya tizimlari quyidagi texnik va iqtisodiy ustunliklarga ega:
 energiya resurslarining cheksizligi va barqarorligi;
 ekspluatatsiya xarajatlarining kamligi;
 texnik xizmat ko'rsatish qulayligi;
 uzoq muddatli energiya mustaqilligi;
 ekologik xavfsizlikni ta'minlash.

Bundan tashqari, muqobil energiya manbalari yangi ish o'rinlarini yaratish, texnologik innovatsiyalarni kengaytirish va hududiy iqtisodiyotlarni rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Masalan, **xalqaro energetika agentligi (IEA)** ma'lumotlariga ko'ra, dunyo bo'yicha qayta tiklanuvchi energiya sohasida 13 milliondan ortiq ish o'rni yaratilgan bo'lib, bu ko'rsatkich har yili o'sib bormoqda.

O'zbekiston sharoitida muqobil energiyani rivojlantirish istiqbollari. O'zbekiston Respublikasi “2025–2030-yillarda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish strategiyasi” asosida 2030-yilgacha umumiy elektr energiyasi ishlab chiqarishning kamida **30 foizini** muqobil manbalardan olishni maqsad qilgan.

Bu yo'nalishda:

Quyosh elektr stansiyalari (QES) quvvatini 5 000 MW ga;

Shamol elektr stansiyalari (ShES) quvvatini 3 000 MW ga;

Biogaz va mini-GES loyihalarini esa 500 MW ga yetkazish rejalashtirilgan.

Shuningdek, **Texnikum va oliy o'quv yurtlarida** “Yashil energetika”, “Qayta tiklanuvchi energiya tizimlari”, “Energiya samarador texnologiyalar” fanlarini joriy etish orqali malakali mutaxassislar tayyorlanmoqda.

XULOSA VA TAKLIFLAR Xulosa qilib aytganda Yuqoridagi tahlillar shuni ko'rsatadiki, muqobil energiya manbalari zamonaviy dunyoning energetik

xavfsizligini ta'minlash, ekologik muvozanatni saqlash va iqtisodiy barqarorlikka erishishda muhim o'rin tutadi. Hozirgi kunda an'anaviy yoqilg'ilarga asoslangan energiya tizimlari global ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda. Shu bois, qayta tiklanuvchi energiya resurslarini keng miqyosda joriy etish — insoniyatning kelajak avlodlari uchun yashashga yaroqli muhit yaratishning yagona yo'lidir.

Muqobil energiya manbalarining asosiy afzalliklari — ularning **cheksizligi, ekologik tozaligi, iqtisodiy samaradorligi va mamlakat energiya mustaqilligini mustahkamlashdagi rolidir**. Ayniqsa, quyosh va shamol energiyasidan foydalanish O'zbekiston kabi quyosh nurlanishi yuqori bo'lgan mintaqalar uchun katta imkoniyatlar yaratadi. Shu bilan birga, biomassa, biogaz va mini-gidrotexnik qurilmalar yordamida ham mahalliy sharoitda barqaror energiya ishlab chiqarish mumkin. Biroq, muqobil energiya tizimlarini keng joriy etishda ayrim **muammolar** ham mavjud: texnologik uskunalarning yuqori narxi, texnik xizmat ko'rsatishning murakkabligi, malakali mutaxassislar yetishmasligi va infratuzilma cheklanganligi. Shu bois, bu sohada **ilmiy-tadqiqot faoliyatini kuchaytirish, politexnik ta'lim tizimida “yashil texnologiyalar”ni o'qitish, xalqaro tajribalarni o'rganish va mahalliy sharoitga mos innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqish** zarurdir. O'zbekiston Respublikasida 2030-yilgacha bo'lgan davrda **energiya ishlab chiqarishda qayta tiklanuvchi manbalar ulushini 40 foizgacha oshirish** maqsadi belgilangan. Bu esa nafaqat iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi, balki ekologik ifloslanishni kamaytiradi, yangi ish o'rinlarini yaratadi va energetika sohasida texnologik innovatsiyalarni rivojlantiradi. Shunday qilib, muqobil energiya manbalari — bu nafaqat texnik yoki iqtisodiy zarurat, balki ekologik barqarorlik, milliy xavfsizlik va kelajak avlodlar oldidagi mas'uliyatdir. Shu sababli, politexnikumlarda bu mavzuni chuqur o'rganish, talabalarni ekologik ongli, texnik tafakkuri rivojlangan mutaxassislar sifatida tayyorlash zamonaviy ta'limning ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M. Mirziyoyev. **“Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi – 2030”**. – Toshkent: O'zbekiston, 2022.
2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qarori. **“Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirish konsepsiyasi to'g'risida”**, 2020-yil 9-oktabr, №646.
3. Abdullayev A., Jo'raqulov N. **Muqobil energiya manbalari**. – Toshkent: “Fan va texnologiya” nashriyoti, 2021. – 212 b.
4. Raximov B.B., Abdurahmonov A. **Energetika tizimlarida qayta tiklanuvchi manbalardan foydalanish asoslari**. – Toshkent: TTYMI nashriyoti, 2020. – 168 b.
5. Karimov I. **Barqaror rivojlanish va ekologik xavfsizlikning energetik omillari**. – “Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” jurnali, №3, 2021. – B. 22–28.

6. Faxriddin B., No'monbek A. ABS SISTEMASI BILAN JIHOZLANGAN M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNING TORMOZ SAMARADORLIGINI MATEMATIK NAZARIY TAHLILI //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – T. 4. – №. 1. – C. 333-337.

7. Qurbonazarov S. et al. ANALYSIS OF THE FUNDAMENTALS OF MATHEMATICAL MODELING OF WHEEL MOVEMENT ON THE ROAD SURFACE OF CARS EQUIPPED WITH ABS //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2024. – T. 4. – №. 8. – C. 45-50.

8. Xuzriddinovich B. F. et al. ABS BILAN JIHOZLANGAN AVTOMOBILNI TORMOZ PAYTIDA O 'ZO 'ZIDAN VA MAJBURIY TEBRANISHLARINI TORMOZ SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI TAHLIL QILISH //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2024. – T. 47. – №. 4. – C. 81-87.

9. Xusinovich T. J., Ro'zibayevich M. N. M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O 'RGANISH.

10. Karshiev F. U., Abduqahorov N. ABS BILAN JIHOZLANGAN M1 TOIFALI AVTOMOBILLAR TORMOZ TIZIMLARINING USTIVORLIGI //Academic research in educational sciences. – 2024. – T. 5. – №. 5. – C. 787-791.

11. Каршиев Фахридин Умарович, Н.Абдуқаҳоров ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СТАЛИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ//<https://www.iupr.ru/6-121-2024>
https://www.iupr.ru/_files/ugd/b06fdc_15c4798c874a4ddab326a52bd3af34ea.pdf?index=true

12. Xusinovich T. J., Ro'zibayevich M. N. M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O 'RGANISH.

13. Farxadjonovna, Bekimbetova Elmira, and Abduqahorov No'monbek. "STARTING ENGINES AT LOW TEMPERATURES." Multidisciplinary Journal of Science and Technology 5.2 (2025): 83-87.

14. Xusinovich, Turdialiyeв Jonibek, and Mo'minov Nurali Ro'zibayevich. "M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O 'RGANISH."

15. В. Я. Бочкарев. Новые технологии и средства измерений, методы организации водоучета на оросительных системах. Новочеркасск, 2012, 227 с

16. В.А.Втюрин. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы АСУТП. Санкт-Петербург 2006, 154 с.

17. Рачков М.Ю. Технические средства автоматизации.- Москва: МГИУ, 2006,- 347 с. 9. Vohidov A.X. Abdullaeva D.A. Avtomatikanmg texnik vositalari. T..TIMI, 2011.180 b.