QUYOSH PANELLARINING MUQOBIL ENERGIYA MANBALARI ORASIDA AFZALLIGI

Xojiyev Qayim Beshimovich
Buxoro davlat texnika universiteti "Elektr va energetika kafedrasi"
Shaymatov Babaqul
Buxoro davlat texnika universiteti "Elektr va energetika kafedrasi"
Xojiyev Aziz Qayimovich
Buxoro davlat texnika universiteti "Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish"
Inoyatov Otabek
Buxoro davlat texnika universiteti magistranti
Elmurodov Dilshodbek
Buxoro davlat texnika universiteti magistranti

Annotatsiya. Maqolada quyosh panellari va boshqa muqobil energiya manbalarining asosiy afzalliklari yoritiladi. An'anaviy yoqilg'ilarning tugab borayotgani va atrof-muhitga zarar yetkazayotgani sababli, toza va yangilanadigan energiya manbalariga ehtiyoj ortmoqda. Quyosh energiyasi tejamkorligi, ekologik tozaligi va barqarorligi bilan ajralib turadi. Shuningdek, shamol, biomassa va boshqa muqobil manbalarning foydali jihatlari ham qisqacha tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: quyosh panellari, fotovoltaik tizimlar, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, uglerod izi, LCOE, energiya qaytarilish muddati, ekologik barqarorlik.

Аннотация. В статье освещаются основные преимущества солнечных панелей и других альтернативных источников энергии. Поскольку запасы традиционных видов топлива истощаются и наносят ущерб окружающей среде, потребность в чистых и возобновляемых источниках энергии возрастает. Солнечная энергия характеризуется экономичностью, экологичностью и устойчивостью. Также кратко анализируются преимущества ветра, биомассы и других альтернативных источников.

Ключевые слова: солнечные панели, фотоэлектрические системы, возобновляемые источники энергии, углеродный след, LCOE, период окупаемости энергии, экологическая устойчивость

Abstract. This article highlights the key advantages of solar panels and other alternative energy sources. As traditional fuels become depleted and cause environmental damage, the need for clean and renewable energy sources is increasing. Solar energy is characterized by its cost-effectiveness, environmental friendliness, and sustainability. The advantages of wind, biomass, and other alternative energy sources are also briefly analyzed.

ISSN 3030-3907

Keywords: solar panels, photovoltaic systems, renewable energy, carbon footprint, LCOE, energy payback period, environmental sustainability

KIRISH

Bugungi kunda insoniyat taraqqiyotining muhim omillaridan biri bu — energiya manbalaridir. Energetika iqtisodiyotning, texnologiyaning va jamiyat hayotining har bir sohasiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ammo so‘nggi o‘n yilliklarda energiyaga bo‘lgan talabning keskin oshishi, uning ishlab chiqarilishi va iste’mol qilinishi bilan bog‘liq muammolarni yuzaga keltirmoqda. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari (Quyosh, shamol, suv, biomass va geotermal energiya), atrof-muhit muammolarining kuchayishi, an'anaviy energiya resurslarining kamayishi va energetika xavfsizligi talablari tufayli tobora dolzarblashmoqda.

Muqobil energiya manbalari orasida quyosh panellari alohida o‘rin tutadi. Quyosh energiyasi — tugamaydigan, ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali manba bo‘lib, kelajakda barqaror rivojlanishning asosiy omillaridan biri sifatida ko‘rilmoqda. Ushbu maqolada quyosh panellari va boshqa muqobil energiya manbalarining afzalliklari, ularning hozirgi kundagi ahamiyati va istiqbollari yoritib beriladi.

MAVZUGA OID ADBIYOTLAR

Mavzu yuzasidan sohaning etakchi mutaxassis, olimlari dunyoda yuz berayotgan iqlim o‘zgarishi, atrof muxitga zarar etkazayotgan, yoqilg‘i-energiya bo‘yicha qazilma boyliklari yo‘q bo‘lgan mamlakatlarda yoqilg‘i-energetika muammolarini o‘rganib, ularni bartaraf etish borasida keng ko‘lamdagi tadqiqot ishlarini amalga oshirib kelishmoqda. Jumladan .Dunyo olimlaridan Dj.Daffi va U.A.Bekman, Dj. Tvaydell, A.Ueyr, Gorodov va V.YA. Ushakovlar va boshqalar[3,4,8,12,13,14] tomonidan yozilgan risolalarda qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlari, texnika va texnologiyaning so‘nggi yutuqlarini hisobga olgan holda quyosh, shamol, geotermik, to‘lqin energiyalarini, elektr va issiqlik energiyasiga aylantirish, uylarni quyosh energiyasi yordamida isitish va issiq suv bilan ta’minlash yo‘llari ko‘rib chiqilgan. Energiya iste’mol qilish dinamikasi va energetika ob’ektlarini modernizatsiya qilish, qayta tiklanuvchi energetikaning rivojlanishiga va atrof muhit ekologiyasi muammolariga alohida e’tibor qaratish jumladan “yashil iqtisodiyot” dasturiga bo‘lgan qarashlar. Mamlakatimizning shu sohadagi etakchi olimlaridan G.YA.Umarov, R.A. Zohidov, S.Normatov, B.Isaqov, O‘Teshaboyev, N.Sultonov S.Qahhorovlar va bohqalar [5,6,7] tomonidan yozilgan amaliy qo‘llanmalarda muqobil energiya manbalaridan foydalanib uylarni isitish qurilmalari, elektr energiyaga bo‘lgan talabni qondirish, mamlakatimizda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish va uning

ISSN 3030-3907

umumiy energiya ishlab chiqarishdagi ulushini oshirish istiqbollari va samaradorligini oshirish yo‘l yo‘riqlari hamda taklif muloxazalari batafsil yoritib berganlar

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Shbu tadqiqotda quyosh panellarining afzalliklari boshqa energiya manbalari bilan quyidagi parametrlar bo‘yicha tahlillar mavjud ilmiy manbalar, maqolalar, xalqaro tashkilotlar hisobotlari hamda statistik ma’lumotlar asosida quyidagi ko‘rsatkichlar: Ekalogik barqarorlik va uglerod izi, energiya ishlab chiqarish qiymati(LCOE), texnologik tayyorgarlik darajasi va o‘rnatish qulayligi, geografik va iqlim cheklovlari, energetik qaytarilish muddati (Energy payback time-EPDT), ijtimoiy -iqtisodiy smaradorlik ko‘rsatkichlari orqali ko‘rib chiqildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Quyosh panellari muqobil energiya manbalari orasida eng istiqbolli va keng qo‘llanilayotgan yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Quyosh panellari yordamida ishlab chiqariladigan energiya ekologik jihatdan tozaligi, quyosh panellarining atrof- muhitga ta’siri boshqa energiya manbalari bian solishtirganda quyosh panellari (20-40 g CO_2/kWh), shamol energiyasiga (8-20 g CO_2/kWh) yaqin, biomassa (130-230 g CO_2/kWh) va tabiiy gaz (400-500 g CO_2/kWh)ga nisbatan sezilarli darajada pastligi bilan ajralib turadi [16,17]. Suv istemoli bo‘yicha atom va issiqlik lektr stansiyalari bilan solishtirganda quyosh fotovoltayik sistemalari (1-3 m^3/MWh) deyarli suv iste’mol qilmaslig bilan ajralib turadi. Iqtisodiy jihatdan xarajatlar 2010-2023 yillarda quyosh energiyasi qiymati 89% ga, bu shamol energiyasdan (70%) va boshqa alternativlardan yuqori ko‘rsatkichdir, ular 1 Vt dan 1 GVt gacha bo‘lgan kuchlanishlar uchun o‘rnatiladi[1,2,15,16,17]. Quyosh panellariga texnik xizmat ko‘satish xarajatlari shamol turbinalari va gidroelektr stansiyalariga nisbatan kam ekanligini bilan ajralib turadi. Texnalogik jihatdan quyosh panellari turar-joy binolari, sanoat korxonalari, qishloq xo‘jlik yerlariga o‘rnatilish imkoniyati yuqori, uzoq chekka hududlar uchun avtonom ishlash imkoniyati alohida ahamiyatga ega. Quyosh PV texnologiyalari bosqichidagi muvaffaqiyatning o‘lchovi operatsion foydalanish paytidagi haqiqiy samaradorlikdir 9 TRL darajasiga erishgan, bu ularni tijorat jihatdan yetuk texnologiya sifatida tasniflash imkonini beradi. Geografik moslanuvchanligi gidroenergiya va geotermal energiyaga nisbatan quyosh energiyasining geografik joylashuvi kengroq, **Shamol energiyasi** faqat ma'lum tezlikda shamol esadigan hududlarda samarali ishlashi hisobga olsak, **Gidroenergiya** faqat suv resurslari mavjud bo‘lgan hududlarda qurilishi bilan ajralib turadi, **Quyosh panellari** quyosh nurlari tushadigan deyarli barcha mintaqalarda o‘rnatilishi imkoniyati mavjud. Energiyani qaytarish vaqti (EPBT) yoki o‘z-o‘zini qoplash muddati zamonaviy

ISSN 3030-3907

monokristalli kremniy panellari uchun EPBT 1-2 yilga yetdi, bu ularning ishlash muddati (25-30 yil) bilan solishtirganda yuqori samaradorlikni ko‘rsatadi. Bu ko‘rsatkich biomass va ba'zi gidroelektr stansiyalarga ko‘ra yaxshiroq[15,16]. Quyosh panellarini boshqa muqobil energiya manbalari bilan bazi ko‘rsatgchlar orqali solishtima natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-Jadval

Ko‘rsatkichlar	**Quyosh panellari**	**Samol turbinalari**	**Gidroenergetika**	**Biomassa**
Geografik cheklov	Minimal	Kuchli samol zonasida	Suv resursi talabi	Biomassa mavjudligi
O‘rnatish qiyinligi	Oson	O‘rta	Murakkab	O‘rta
Ekalogik tasir	Juda past	Qushlar uchun xavfli,shovqin	Ekotizimga jiddiy ta’sir	Havo ifloslanishi
Doimiylik	Kun davomida o‘garuvchan	Doimiy emas	Nisbatan doimiy	Doimiy
Katta miqiyosli loyihalar, uchun moslik	Juda yaxshi	yaxshi	Juda yaxshi	Cheklangan

Yuqorida ko‘rib o‘tilgan afzallik taraflari bilan bir qatorda bazi bir kamchiliklardan xoli emasligi ko‘zga tashlanadi, ularning energiya ishlab chiqarishi ob-havoga bog‘liqligi, energiyani saqlash **tizimlarining qimmatligi, joylashtirish uchun yer maydonini katta talab qilinishi** (yirik quyosh stansiyalari uchun), **xom ashyo ta'minoti** (kremniy, noyob elementlar) kamligi sababli.

Kelgusida quyosh panellaridan keng ko‘lamda foydalanishni yaxshilash yuzasidan qinishi zarur bo‘gan bazi bir ishlarga birma-bir to‘xtalib o‘tsak. Bular quyidagilar: **perovskit quyosh hujayralari** - samaradorlikni 30% dan 40%+ ga oshirish; **ikki tomonlama panellar** - erdan qaytgan nurlardan keng foydalanishni yolga qo‘yish; **agrofotovoltaika** - qishloq xo‘jaligi va energiya ishlab chiqarishni integratsiya qilish; **tizimli integratsiya** - sun'iy intellekt va Iot texnologiyalari yordamida tarmoqqa integratsiya qilih orqali amalga oshirish ko‘zda tutilgan [15,16,17].

Xulosa o‘rnida. Ushbu maqolada quyosh panellari energiyasining boshqa qayta tiklanuvchi energiya manbalari va an'anaviy energiya manbalariga nisbatan qiyosiy afzalliklari tadqiq qilindi. Quyosh energiyasining texnologik, ekologik,

ISSN 3030-3907

iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan boshqa energiya manbalariga qaraganda ustun jihatlari ilmiy dalillar asosida ko‘rib chiqildi. Kelajakda texnologik yangilanishlar va energiya saqlash tizimlarining takomillashishi quyosh panellarining afzalliklarini yanada oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2019-2030 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasining yashil iqtisodiyotga o‘tish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 2019 yil 04 oktyabrdagi PQ-4477-sonli qarori.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 2019 yil 22 avgustdagi PQ-4422–sonli qarori.
3. Daffi Dj.A., Bekman U.A. Тепловые процессы с исползованием солнечное энергии M.,: Мир, 1977, 420 c.
4. Dj.Tvaydell, A.Ueyr Возобновляемые источники энергии M.Энегоатомиздат. 1990. C.392.
5. R.A.Zaxidov. «Эффективност солнечной энергетики». Geliotexnika. 1994. s.62-64.
6. S. Q. Qahhorov Muqobil energiya manbalari. Toshkent “Tafakur avlodi” 2022y. 224 b.
7. G‘.N. Uzoqov, X.A. Davlonov Gelioissiqxonalarning energiya tejamkor isitish tizimlari. Monografiya, - T.: «Voris-nashriyot», 2019. 144 bet.
8. Р. В. Городов, В.Е. Губин, А.С. Матвеев. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие – 1-е изд. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 294 s.
9. В.Я.Ушаков “Основные проблемы энегетики и возможные способы их решения” Энергетика. Известия ТПУ. 2011. Т. 319. № 4
10. Q.B. Hojiyev, B.X. Shaymatov Energetika sohasida muqobil energiya manbalaridan foydalanish ko‘rsatkichlari. Euroslan jornal of Academic research. Innovative Academy Research Support Center vol.3 issue2 February 2023y. 188-194 p. https://www.doi.org/10.37547/ejar-v03-i02 p2-78.
11. Q.B.Hojiyev , Sh.S. Fazliyev Potetial of renewabll energy sourcesin energy production. International Bulletin of applied science and texnalogy. IBAST vol.4. Lssue. Febrary 2024 y.202-205 p. https://doi.org/10.5281/10673238
12. O‘zbekiston Respublikasi Energetika Vazirligi (2023). "Quyosh Energiya Sektorining Rivojlanishi". O‘zbekiston Respublikasi Energetika Vazirligi, Toshkent

ISSN 3030-3907

13. Kalogirou, S. (2004). Solar Energy Engineering: Processes and Systems. Academic Press.
14. Twidell, J., & Weir, T. (2015). Renewable Energy Resources. Taylor & Francis. 14. International Renewable Energy Agency (IRENA). (2021). Renewable Energy
15. Statistics 2021. https://www.irena.org
16. Boyle, G. (Ed.). (2012). Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. Oxford University Press.
17. O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. (2023). “Muqobil energiya manbalarini rivojlantirish dasturi”. Toshkent.
18. Kumar, A., & Samadder, S. R. (2017). A review on technological aspects of solar photovoltaic panels and their applications. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 76, 1236-1250.

ISSN 3030-3907