



IQTISODIYOT&TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

No2



ISSN: 2992-8982

<https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz/>

2026



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:

Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich

Elektron nashr. 2026-yil, fevral.

Bosh muharrir o'rinbosari:

Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:

Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

Tahrir hay'ati:

Salimov Oqil Umrzoqovich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Rae Kvon Chung, Janubiy Koreya, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati
Osman Mesten, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari
Axmedov Durbek Kudratillayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Sayfullo Normatovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Kalonov Muxiddin Baxritdinovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Siddiqova Sadoqat G'afforovna, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Xudoyqulov Sadirdin Karimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Maxmudov Nosir, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Samadov Asqarjon Nishonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
Slizovskiy Dimitriy Yegorovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Ikrom Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xajiyev Baxtiyor Dushaboyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Hakimov Nazar Hakimovich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Musayeva Shoiraz Azimovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor
Ali Konak (Ali Ko'nak), iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor (Turkiya)
Cham Tat Huei, falsafa fanlari doktori (PhD), professor (Malayziya)
Foziljonov Ibrohimjon Sotvoldix'o'ja o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.
Utayev Uktam Choriyevich, O'z.Respub. Bosh prokuraturasi boshqarma boshlig'i o'rinbosari
Ochilov Farkhod, O'zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi IJQKD boshlig'i
Buzrukxonov Sarvarxon Munavvarxonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Axmedov Javohir Jamolovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), v.b. dots.
Djudi Smetana, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Krissi Lyuis, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Glazova Marina Viktorovna, Iqtisodiyot fanlari doktori (Moskva)
Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Sevil Piriyeva Karaman, falsafa fanlari doktori (PhD) (Turkiya)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon o'g'li, TDIU ITI departamenti rahbari
Ochilov Bobur Baxtiyor o'g'li, TDIU katta o'qituvchisi
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent.
Abdukurimova Dinara Rustamxanovna, bank-moliya akademiyasi professori, DSc., professor.
Ikramov Murod Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Nazarova Ra'no Rustamovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Editorial board:

Salimov Okil Umrzokovich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Abdurakhmanov Kalandar Khodjayevich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Sharipov Kongirathbay Avezimbetovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Rae Kwon Chung, South Korea, Honorary Professor at TSUE, Nobel Prize Laureate
Osman Mesten, Member of the Turkish Parliament, Head of the Turkey–Uzbekistan Friendship Society
Akhmedov Durbek Kudratillayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Sayfullo Normatovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Abdurakhmanova Gulnora Kalandarovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Kalonov Mukhiddin Bakhridinovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Siddikova Sadokat Gafforovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences
Khudoykulov Sadirdin Karimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Makhmudov Nosir, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Samadov Askarjon Nishonovich, Candidate of Economic Sciences, Professor
Slizovskiy Dmitriy Yegorovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Ikrom Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Eshtayev Alisher Abduganiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khajiyev Bakhtiyor Dushaboyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khakimov Nazar Khakimovich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Musayeva Shoiraz Azimovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Professor
Ali Konak, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor (Turkey)
Cham Tat Huei, Doctor of Philosophy (PhD), Professor (Malaysia)
Foziljonov Ibrokhimjon Sotvoldikhoja ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Utayev Uktam Choriyevich, Deputy Head of Department, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Ochilov Farkhod, Head of DCEC, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Buzrukkhonov Sarvarkhon Munavvarkhonovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Akhmedov Javokhir Jamolovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Senior Lecturer
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Acting Associate Professor
Judi Smetana, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Chrissy Lewis, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Glazova Marina Victorovna, Doctor of Sciences in Economics (Moscow)
Nosirova Nargiza Jamoliddin kizi, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Sevil Piriyeva Karaman, Doctor of Philosophy (PhD) (Turkey)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon ugli, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE
Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli, Senior lecturer at TSUI
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.
Abdukarimova Dinara Rustamkhanovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Ikramov Murod Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Nazarova Ra'no Rustamovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor

Ekspertlar kengashi:

Berkinov Bazarbay, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Po'latov Baxtiyor Alimovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Aliyev Bekdavlat Aliyevich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xalikov Suyun Ravshanovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Rustamov Ilhomiddin, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Hakimov Ziyodulla Ahmadovich, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Kamilova Iroda Xusniddinovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
G'afurov Doniyor Orifovich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Fayziyev Oybek Raximovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna, katta o'qituvchi
Babayeva Zuhra Yuldashevna, mustaqil tadqiqotchi
Komilova Nilufar Karshiboyevna, Geografiya fanlari doktori, professori
Umirzoqov Ja'sur Artiqboy o'g'li, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
Zebo Kuldasheva, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Board of Experts:

Berkinov Bazarbay, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Pulatov Bakhtiyor Alimovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Aliyev Bekdavlat Aliyevich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khalikov Suyun Ravshanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Rustamov Ilhomiddin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Khakimov Ziyodulla Akhmadovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Kamilova Iroda Xusniddinovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics
Gafurov Doniyor Orifovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogy
Fayziyev Oybek Raximovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Tukhtabayev Jamshid Sharafetdinovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Khamidova Faridaxon Abdulkarimovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Yakhshiboyeva Laylo Abdisattorovna, Senior Lecturer
Babayeva Zuhra Yuldashevna, Independent Researcher
Komilova Nilufar Karshiboyevna, Doctor of Geographical Sciences, Professor
Umirzokov Jasur Artiqboy ugli, Doctor of Economic Sciences (DSc), Associate Professor
Zebo Kuldasheva, Doctor of Economic Sciences (DSc), Associate Professor

- 08.00.01 Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 Marketing
- 08.00.12 Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 Menejment
- 08.00.14 Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 Turizm va mehmonxona faoliyati

Muassis: "Ma'rifat-print-media" MChJ

Hamkorlarimiz: Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

Jurnalning ilmiyligi:

“Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O'zbekiston Respublikasi
Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar
vazirligi huzuridagi Oliy
attestatsiya komissiyasi
rayosatining
2023-yil 1-apreldagi
336/3-sonli qarori bilan
ro'yxatdan o'tkazilgan.



MUNDARIJA

TIJORAT BANKLARINING INVESTITSIYA LOYIHALARINI KREDITLASH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....	40
Faxriddinov Temur Faxriddin o'g'li	
TEMIR YO'L YO'LLARINI TA'MIRLASH KORXONALARINING IQTISODIY SAMARADORLIGINI OSHIRISH OMILLARI.....	46
Allabergenov Sherzod Maksudbayevich	
BANKLARNI TRANSFORMATSIYALASH JARAYONIDA INVESTITSION KREDITLASHNING XORIJ TAJRIBASI.....	51
Tuxsanov Eldor Dilmurod o'g'li	
O'ZBEKISTONDA BUDJET OCHIQLIGINI TA'MINLASH BO'YICHA QONUNCHILIK BAZASINING EVOLYUTSIYASI VA RIVOJLANISH BOSQICHLARI.....	55
Mamanov Alisher Umbarovich	
ENERGETIKA TARMOG'I KORXONALARIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH YO'LLARI.....	60
Xamdamova Gavxar Absamatovna	



ENERGETIKA TARMOG'I KORXONALARIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH YO'LLARI

Xamdamova Gavxar Absamatovna

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
Iqtisodiyot fanlari doktori, professor
ORCID: 0000-0002-0690-6845

Annotatsiya. Maqolada energetika sohasidagi korxonalarda innovatsion texnologiyalarni raqamli transformatsiya va barqaror rivojlanishga o'tish sharoitida qo'llashning asosiy yo'llari muhokama qilinadi. Innovatsion yechimlarning energiya samaradorligini oshirish, energiya ta'minotining ishonchligi, foydalanish xarajatlari va ekologik yukni kamaytirishga ta'siriga alohida e'tibor qaratildi. Tadqiqot natijalaridan energetika sohasi korxonalarini innovatsion rivojlantirish strategiyasini ishlab chiqish va investitsiya dasturlarini shakllantirishda foydalanish mumkin.

Kalit so'zlar: energetika, innovatsiya, innovatsion texnologiyalar, metodologiya, energiya samaradorligi, energiya, strategiya, barqaror rivojlanish, energiya tejash, modernizatsiya, sanoat.

Abstract. The article discusses the main ways of applying innovative technologies in the energy industry in the context of digital transformation and transition to sustainable development. Special attention is paid to the impact of innovative solutions on improving energy efficiency, reliability of energy supply, reducing operating costs and environmental burden. The results of the research can be used in the development of strategies for the innovative development of energy industry enterprises and the formation of investment programs.

Key words: energy, innovation, innovative technologies, methodology, energy efficiency, energy, strategy, sustainable development, energy conservation, modernization, industry.

Аннотация. В статье рассматриваются основные пути применения инновационных технологий на предприятиях энергетической отрасли в условиях цифровой трансформации и перехода к устойчивому развитию. Особое внимание уделено влиянию инновационных решений на повышение энергоэффективности, надежности энергоснабжения, снижение эксплуатационных затрат и экологической нагрузки. Результаты исследования могут быть использованы при разработке стратегий инновационного развития предприятий энергетической отрасли и формировании инвестиционных программ.

Ключевые слова: energetika, innovatsiya, innovatsion texnologiyalar, metodologiya, energiya samaradorligi, energiya, strategiya, barqaror rivojlanish, energiya tejash, modernizatsiya, sanoat.

KIRISH

Energetika sohasi korxonalarida innovatsion texnologiyalarni qo'llash yo'llarini o'rganishning dolzarbligi mavjud infratuzilmani modernizatsiya qilish, energiya samaradorligi va energiya ta'minotining ishonchligini oshirish, shuningdek energiya ishlab chiqarish va iste'mol qilishning ekologik yo'naltirilgan modellariga o'tish zarurati bilan bog'liq. Innovatsiyalarni joriy etish nafaqat muhim investitsiya resurslarini, balki o'zgarishlarni boshqarish, texnik, iqtisodiy va tashkiliy omillarni hisobga olgan holda tizimli yondashuvni ham talab qiladi.

Ushbu ishning maqsadi energetika sohasidagi korxonalarda innovatsion texnologiyalarni qo'llashning asosiy yo'nalishlari va usullarini tahlil qilish, shuningdek, ularning energetika korxonalari faoliyati samaradorligiga



ta'sirini baholashdir. Tadqiqot doirasida istiqbolli texnologik yechimlarni, ularni amalga oshirishning o'ziga xos xususiyatlarini va energetika sohasini innovatsion rivojlantirish jarayonida yuzaga keladigan asosiy muammolarni ko'rib chiqish rejalashtirilgan.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Energetika kompaniyalari rivojlanishining nazariy jihatlarini o'rganishga olimlar, shu jumladan A. G. Aganbegyan, A. L. Vershinin, M. G. Delyagin, V. V. Ivanter, N. P. Laverov va boshqalar katta hissa qo'shdilar. Iqtisodiy rivojlanish sharoitida energiya samaradorligini oshirish va modernizatsiya qilish masalalari L. Yu. Bogachkova, A. I. Gromov, T. A. Mitrova, D. B. Ponarovkin, V. V. Trufanovning ilmiy ishlarida o'rganilgan. Milliy energetika siyosatini yaratish va amalga oshirishning murakkab masalalariga bag'ishlangan tadqiqotlar o'zbek olimlari M. A. Ikramov, G. J. Allayeva, M. Saitkomolov tomonidan olib borildi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotning metodologik asosini energiya samaradorligi va korxonalarning raqobatbardoshligini oshirish sohasida innovatsion yondashuvlarni joriy etishga bag'ishlangan mahalliy va xorijiy mutaxassislarning asarlari tashkil etdi. Tahlil jarayonida qonunchilik va me'yoriy hujjatlar, shuningdek, ushbu mavzularga bag'ishlangan ilmiy-amaliy konferensiyalar materiallari ishlatilgan. Tadqiqot tizimli yondashuvga asoslangan bo'lib, maqsadlarga erishish uchun mantiqiy, qiyosiy va statistik tahlil kabi usullar qo'llanilgan.

TAHLIL VA NATIJALAR

Aksariyat odamlar quyosh energiyasini birinchi navbatda fotovoltaiik panellar bilan bog'lashadi. Biroq, uzoq vaqt davomida tanlangan assimilyatsiya qoplamalaridan foydalangan holda quyosh issiqlik qurilmalari energetikada keng qo'llaniladi. Bunday materiallar quyosh nurlanishini yutish qobiliyati bilan ajralib turadi — tushayotgan yorug'likning 97% dan ortig'i yutiladi, o'zlarining termal nurlanish darajasi esa atigi 3–4% ni tashkil qiladi.

Ushbu elementning havo sovutilishi bo'lmasa, uning yuzasi an'anaviy quyosh nurlanishida, konsentratsion qurilmalardan foydalanmasdan, 200 °C va undan yuqori haroratgacha qizdirilishi mumkin [5].

Quyosh energiyasini konvertatsiya qilish moslamalari parametrlari bug' turbinalarining termodinamik tsikllari talablariga javob beradigan suv bug'ini yaratish uchun ishlatilishi mumkin. Quyosh bug' turbinalari tizimlarining samaradorligi 15–20% oralig'ida bo'lib, bu fotovoltaiik modullarning ishlash ko'rsatkichlari bilan taqqoslanadi.

Bunday qurilmalarda suv bug'lari bilan to'ldirilgan aerostat quyosh nurlanishini issiqlik energiyasiga aylantirish elementi sifatida ishlatiladi. Uning dizayni ikki qatlamni o'z ichiga oladi: tashqi qatlam shaffof materialdan tayyorlangan bo'lib, quyosh nurlanishining erkin o'tishiga imkon beradi, ichki qatlam esa quyosh nuri ta'sirida 150–180 °C gacha bo'lgan haroratgacha isitiladigan selektiv yutuvchi qatlam bilan qoplangan. Chig'anoqlar orasidagi bo'shliq issiqlik yo'qotilishini kamaytiradigan issiqlik izolyatsiyasi funksiyasini bajaradi. Natijada aerostat ichidagi suv bug'ining harorati normal atmosfera bosimida 130–150 °C ga yetishi mumkin. Dengiz sathida suvning qaynash nuqtasi 100 °C bo'lganligi sababli, sharda joylashgan bug' haddan tashqari qiziydi [2].

Balon ichidagi haddan tashqari qizib ketgan bug' hajmiga nozik buzadigan amallar shaklida suv yetkazib berish uning bir zumda bug'lanishiga olib keladi, bu esa bug' hosil qilishning oson va samarali usulini ta'minlaydi. Keyinchalik hosil bo'lgan bug' egiluvchan quvur liniyasi orqali bug' turbinasiga yuboriladi va kengaygandan so'ng u issiqlik almashtirgichda kondensatsiyalanib, suyuq holatga qaytadi. Keyin kondensat yana sharga beriladi, u yerda u haddan tashqari qizib ketgan bug' bilan o'zaro ta'sirlashganda qayta purkaladi va bug'lanadi.

Aerostat ichida to'plangan haddan tashqari qizib ketgan bug' zaxirasi bug' turbinasining uzluksiz ishlashini, shu jumladan tungi soatlarda ham ta'minlaydi. Kechasi bug'ning yo'qolishi va haroratning pasayishi sharning ko'tarilishini 10–20% dan ko'p bo'lmagan darajada kamaytiradi, bu uning barqaror holatiga deyarli ta'sir qilmaydi. Kunduzi esa haddan tashqari qizib ketgan bug' hajmi quyosh isishi hisobiga tiklanadi. Turbogeneratorning ishlashi joriy energiya talabiga qarab o'zgarishi mumkin. Qobiq diametri 100 m dan ortiq bo'lgan shardan foydalanganda, ichidagi suv bug'lari tomonidan yaratilgan ko'tarish kuchi uni havoga ko'tarish uchun yetarli bo'ladi.

Quyosh sharli elektr stansiyalarining dizayn xususiyatlari ko'p jihatdan ularni joylashtirish usuliga bog'liq. Qobiq diametri taxminan 200–300 m bo'lgan aerostatlar erga o'rnatilganda, yer yuzasidan bir necha yuz metr balandlikka ko'tarilishga qodir bo'lib, bug' turbinalari yerda joylashadi va aerostatdan turbinaga bug' yetkazib berish moslashuvchan quvur liniyasi orqali amalga oshiriladi.

Tayvanda o'tkazilgan eksperimental tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, eng katta energiya samaradorligi egiluvchan, changni yutish qoplamali quvurli panellarga ega tizimlarda kuzatiladi. Suv bug'lari bunday panellar



orqali fan yoki past bosimli kompressor yordamida pompalanadi va quyosh nurlanishini faol ravishda yutadigan yuzalar bilan aloqa qilganda isitiladi. Ekranlarga o'rnatilgan klapanlar tizimi bug' oqimining yo'nalishini tartibga solib, uning faqat quyosh nuri tushadigan joylardan o'tishini ta'minlaydi. Aerostat ichidagi bug' tashqi muhitdan ko'p qatlamli issiqlik izolyatsiyalovchi plyonka bilan ishonchli tarzda izolyatsiya qilingan bo'lib, u bir vaqtning o'zida konstruksiyaning massasini kamaytiradi va issiqlik qalqoni vazifasini bajaradi, bu esa issiqlikni saqlashga yordam beradi. Havo almashinuvi tufayli kunlik issiqlik yo'qotilishi 10% dan oshmaydi.

Issiqlik izolyatsiyalovchi plyonka neylon arqonlar yoki uglerod tolasi elementlaridan yasalgan qo'llab-quvvatlovchi ramkaga o'rnatiladi, bu esa 50 m/s gacha tezlikdagi kuchli bo'ronli shamollar ta'sirida ham konstruksiyaning barqarorligini ta'minlaydi. Qobiq diametri 200–300 m oralig'ida bo'lgan sharlardan foydalanganda, bug' turbina qurilmalari kuniga 1000–5000 kVt atrofida elektr energiyasi ishlab chiqarishga qodir.

Tayvanning janubiy hududlarida quyosh nurlanishi davomiyligining mavsumiy o'zgarishi iyun va dekabr oylari orasida eksperimental quyosh shari elektr stansiyasining o'rtacha kunlik elektr energiyasi ishlab chiqarishini taxminan 50% ga o'zgartirgan. Yuqori kengliklarda joylashgan hududlarda ishlashdagi o'zgarishlar yanada sezilarli bo'lishi mumkin. Shu munosabat bilan yer usti sharli elektr stansiyalari yiliga 300 kundan ortiq quyoshli kunlar bo'lgan mintaqalarda, jumladan O'rta yer dengizi, Shimoliy Afrika, Yaqin va O'rta Sharq, Markaziy Osiyo, Kaspiy mintaqasi, Mo'g'uliston, Xitoyning g'arbiy hududlari, Avstraliya, Janubi-Sharqiy Osiyo va shunga o'xshash iqlim sharoitiga ega bo'lgan boshqa hududlarda eng yuqori samaradorlikni namoyish etadi.

Pekin universiteti professori Van Li tomonidan ishlab chiqilgan kontseptsiya aerostat elektr stansiyalarini atmosferaning yuqori qatlamlarida, bulutlilik darajasidan yuqorida joylashtirishni nazarda tutadi, bu esa ob-havo omillaridan qat'i nazar, ularning ishlashini ta'minlaydi. Bunday stansiyalarni quruqlik yoki dengiz sathidan taxminan 5–7 km balandlikda o'rnatish rejalashtirilgan bo'lib, tog' relyefining mavjudligi shart emas. Bug' turbina qurilmasi yer yuzasida ham, to'g'ridan-to'g'ri sharning ichida ham joylashgan bo'lishi mumkin. Quvvat uskunalarida yerda joylashtirilgan taqdirda, aerostatdan turbinaga bug' yetkazib berish taxminan 7000 m uzunlikdagi egiluvchan bug' quvur liniyasi orqali amalga oshiriladi [2].

Mumkin bo'lgan texnik yechimlardan biri sifatida moslashuvchan issiqlik izolyatsiyasidan foydalangan holda elastik qobiqlar asosida tayyorlangan moslashuvchan quvur liniyasidan foydalanish taklif etiladi. Tashqi qatlam katta hajmli aerodinamik konstruksiyalarda qo'llaniladigan va –70 dan +650 °C gacha bo'lgan harorat oralig'ida ishlash xususiyatini saqlaydigan mustahkamlangan shisha to'qimalardan tayyorlanishi mumkin. Suv bug'ining ta'siridan himoyalash uchun +180 °C gacha bo'lgan haroratga chidamli poliamid membranadan foydalanish mumkin. 7000 m uzunlikdagi bunday moslashuvchan quvur tizimining massasi aerostatning umumiy massasining taxminan 15% ini tashkil qiladi.

Balonga suv yetkazib berish nasos qurilmalari kaskadi yordamida amalga oshirilishi mumkin. Bug' turbina qurilmasi to'g'ridan-to'g'ri aerostat gondolasiga joylashtirilganda, ishlab chiqarilgan elektr energiyasi elektr kabeli orqali yer yuzasiga uzatiladi.

XX asrning birinchi yarmida aerostatlarni yerga bog'lashning samarali usullari ishlab chiqilgan bo'lib, ular Ikkinchi jahon urushi davrida shaharlarning havo hujumiga qarshi mudofaasi uchun keng qo'llanilgan. Hozirgi vaqtda AQShda bog'langan dirijabllar asosida aerostat aloqa tizimlarini yaratish bo'yicha ishlar olib borilmoqda. Xususan, Platforms Wireless International kompaniyasi 3 dan 10,5 km gacha balandlikda ishlashga mo'ljallangan va diametri taxminan 2,5 sm bo'lgan kabel orqali yerga ulangan dirijabl loyihasini amalga oshirmoqda.

Geliotermik energiya xalqaro hamjamiyat tomonidan qazilma energiya resurslaridan foydalanishdan ekologik toza va qayta tiklanadigan energiya manbalariga o'tishga yordam beradigan istiqbolli yo'nalishlardan biri sifatida tan olingan. Ispaniya, Marokash, Birlashgan Arab Amirliklari va Meksika kabi quyosh insolyatsiyasi yuqori bo'lgan davlatlar uchun geliokonsentrator texnologiyalariga asoslangan tijorat energiya ishlab chiqarish rivojlanishning asosiy vektoriga aylanmoqda.

Quyosh energiyasini o'zlashtirishning eng keng tarqalgan tijorat usullari orasida fotovoltaiik va geliotermik texnologiyalar mavjud. Geliotermik qurilmalarda quyosh nurlanishi issiqlik energiyasiga aylantiriladi, keyinchalik esa Rankin, Brayton va Stirling tsikllari kabi turli termodinamik tsikllar orqali elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi hamda elektr energiyasini ishlab chiqarishni kechiktirish imkonini beruvchi issiqlik to'plash jarayoni amalga oshiriladi.

Zamonaviy quyosh energiyasi qurilmalari konstruktiv va texnologik xususiyatlariga ko'ra bir nechta asosiy turlarga bo'linadi:

1. Parabolik oynali quyosh nurlari konsentratorlari bo'lgan tizimlar.
2. Noorganik tuzlarga asoslangan issiqlik energiyasini to'plash tizimlari bilan jihozlangan parabolik konsentrator qurilmalari.
3. Chiziqli Frenel reflektorlaridan foydalanadigan quyosh elektr stansiyalari.
4. Bug' to'g'ridan-to'g'ri qabul qilgichda hosil bo'ladigan minora tipidagi quyosh qurilmalari.
5. Tuzli issiqlik tashuvchilarda issiqlik energiyasini to'playdigan minora quyosh tizimlari.



6. Stirling dvigatellari bilan birgalikda ishlaydigan parabolik plitalar asosidagi quyosh qurilmalari.
7. Qazib olinadigan yoqilg'idan foydalanish uchun gazli qozonxonalar bilan to'ldirilgan gibrid quyosh elektr stansiyalari.
8. Biomassani yoqish uchun qattiq yonilg'i qozonlari bilan birlashtirilgan gibrid quyosh energiyasi komplekslari.
9. Kombinatlangan bug'-gaz energiya tizimlariga birlashtirilgan parabolik olukli gibrid quyosh qurilmalari [2].

Umuman olganda, geliokonsentratorlarni ikki asosiy sinfga bo'lish mumkin. Birinchi sinf chiziqli fokus bo'ylab quyosh issiqlik oqimini konsentratsiyalash uchun mo'ljallangan qurilmalarni o'z ichiga oladi, ikkinchi sinf esa quyosh nurlanishini bitta fokus nuqtasida to'plab, sezilarli darajada yuqori haroratga erishishni ta'minlaydi. Chiziqli tizimlarga parabolik oluklar va Frenel reflektorlaridan foydalanadigan quyosh issiqlik elektr stansiyalari kiradi.

Ikkinchi guruh qurilmalari yuqori haroratli rejimlarda ishlaydi va Quyoshni ikki koordinatada kuzatib boradi. Bunday tizimlarda markaziy qabul qilgichli minora sxemalari yoki Stirling dvigatellari bilan parabolik ko'zgular asosidagi qurilmalar qo'llaniladi. Zamonaviy yuqori samarali yechimlar issiqlik energiyasini keyinchalik talabga binoan elektr energiyasiga aylantirish imkonini beruvchi saqlash tizimlarini ham o'z ichiga oladi. Shu bilan birga, quyosh nurlanishini qazilma yoqilg'i yoki biomassa bilan birlashtirgan gibrid quyosh issiqlik elektr stansiyalari ishlab chiqilmoqda, bu esa bunday loyihalarning investitsiyaviy jozibadorligini sezilarli darajada oshiradi [6] (1-jadval).

1-jadval. Issiqlik energiyasini saqlash uchun ba'zi texnologiyalar [4]

Texnologiya	Qisqacha tavsifi
Issiq sovutish suvini saqlash (HTF)	Ushbu texnologiya Amerikaning SEGS elektr stansiyasida quyosh maydonidan HTF saqlanadigan katta tank bilan muvaffaqiyatli sinovdan o'tkazildi. Obyektni deyarli yo'q qilgan kuchli yong'indan so'ng, yonuvchan moddani yuqori haroratda saqlash maqsadga muvofiq emasligi aniqlandi. Bundan tashqari, sovutish suvi narxi noorganik tuzlarga qaraganda ancha yuqori.
Issiq qotib qolgan betonda issiqlik energiyasini saqlash	Issiq suyuqlik shu maqsadda ishlab chiqarilgan quvurlar orqali qattiqlashtirilgan betonning katta massasini isitishi mumkin. Agar kerak bo'lsa, sovuq suyuqlik, suv, bug' yoki HTF bir xil kanallar orqali yetkazib beriladi, shunda betonda saqlanadigan issiqlik energiyasi suyuqlikka qaytadi.
Noorganik tuzlarning qotib qolishining yashirin issiqligi sifatida saqlash.	Texnologiyaning muhim afzalligi shundaki, tuzlarni quvur liniyasi orqali doimiy ravishda pompalamaslik kerak. Bu operatsion xarajatlarni kamaytiradi. Energiyani saqlash uchun zarur bo'lgan tuz miqdori nisbatan kichik.
Eritilgan tuzlar shaklida energiyani saqlash	Ba'zi obyektlar bitta idishda eritilgan tuzlardan foydalangan holda energiya saqlash texnologiyasidan foydalanadi, shuning uchun sovuq va issiq tuzlar ularning zichligi farqi tufayli ajralib chiqadi.

Elektr energiyasining katta hajmlarini to'plash hali ham murakkab texnik vazifadir, chunki u ishlab chiqarish va iste'mol jarayonlarini aniq sinxronlashtirishni talab qiladi. Ushbu muvozanatning buzilishi energiya tizimining ishlashida beqarorlikni keltirib chiqarishi va favqulodda uzilishlarga olib kelishi mumkin.

Bir qator mutaxassislarining fikriga ko'ra, quyosh issiqlik elektr stansiyalari bunday yechimlarni amalga oshirishning yuqori narxiga qaramay, quyosh nurlanishi darajasidan qat'i nazar, energiya ishlab chiqarishni tartibga solish imkonini beradigan issiqlik saqlash tizimlari bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Ispaniyada va boshqa bir qator davlatlarda tabiiy gaz yoki biomassada ishlaydigan yordamchi qozonlarni quyosh issiqlik elektr stansiyalariga kiritishni rag'batlantiradigan me'yoriy talablar mavjud. Bunday chora-tadbirlar o'zgaruvchan ob-havo sharoitida stansiyalarning barqarorligini oshirishga qaratilgan. Bundan tashqari, bunday qozonxonalar kerakli issiqlik rejimini ta'minlaydi hamda sovutish suvi +12 °C haroratda kristallanishining oldini oladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Biomassadan foydalangan holda gibrid yechimlarning asosiy afzalliklaridan biri bu quyosh issiqlik elektr stansiyalarini issiqlik yig'ish tizimlarini kiritmasdan va tabiiy gazga yordamchi qozonlarni o'rnatmasdan ishlatish qobiliyatidir. Ushbu yondashuv STESning yiliga 2000–3000 soat ishlashini ta'minlashga imkon beradi, bu esa qurilmaning umumiy ishlash vaqtining taxminan 60–75 foiziga to'g'ri keladi. Bu, o'z navbatida, allaqachon investitsiya qilingan mablag'lardan yanada samarali foydalanishga yordam beradi va muqobil manbalar orqali barqaror elektr energiyasini ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytiradi. Bundan tashqari, rivojlangan agrar



sektorga ega hududlarda joylashgan energiya obyektlari elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun biomassani energiyaga qayta ishlashdan foydalanishi mumkin.

Biomassa qozonxonalari quyosh issiqlik elektr stansiyalari tarkibiga integratsiya qilish nafaqat Janubiy Yevropa mamlakatlarida, balki dunyoning boshqa mintaqalarida ham investorlar uchun katta qiziqish uyg'otadi. Kombinatsiyalangan tsiklga asoslangan gibrid yechimlarning afzalligi shundaki, bunday stansiyalarning aksariyati Rankin issiqlik tsiklida ishlaydi, bu esa quyosh nurlanishidan olingan haddan tashqari qizib ketgan bug' va boshqa manbalar tomonidan ishlab chiqarilgan bug'ni bitta turbinaga yetkazib berishni osonlashtiradi. Shunga o'xshash kontsepsiyaning misoli ISCC (Integrated Solar Combined Cycle) tipidagi elektr stansiyalari bo'lib, unda quyosh maydonidagi bug' gaz turbinasi chiqindi qozonida hosil bo'lgan bug' bilan birlashtirilishi mumkin.

Qazilma yoqilg'idan foydalanish bir qator cheklovlar bilan birga kelgan bo'lsa-da, ISCC stansiyalari ikkita muhim afzallikka ega: ular elektr energiyasini ishlab chiqarishning nisbatan past narxini ta'minlaydi va joriy talabga qarab quvvat darajasini moslashuvchan ravishda o'zgartirishga imkon beradi.

Istiqbolli innovatsion yo'nalish sifatida quyosh bug' turbinasi qurilmalarini aerostat platformalariga joylashtirish ham alohida ahamiyat kasb etadi. Bu qayta tiklanadigan energiya manbalarini energiya tizimiga integratsiya qilish uchun yangi imkoniyatlarni ochib beradi va fotovoltaiq quyosh stansiyalarining samaradorlik ko'rsatkichlari bilan taqqoslanadigan 15–20% samaradorlik koeffitsientiga erishish imkonini beradi.

Innovatsion texnologiyalar energetika sanoati korxonalarini rivojlantirishning asosiy omiliga aylanib, energiya tizimlarining samaradorligi, ishonchligi va barqarorligini ta'minlaydi. Ularning qo'llanilishi boshqaruvni raqamlashtirish, avtomatlashtirish va robotlashtirishni joriy etish, qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish, energiya tejaydigan va ekologik toza yechimlardan foydalanishni o'z ichiga oladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasining 2024-yil 7-avgustdagi O'RQ-940-sonli "Energiyani tejash, undan oqilona foydalanish va energiya samaradorligini oshirish to'g'risida" gi Qonuni.
2. Khamdamova G.A. Optimization of approaches to improving the energy efficiency in industrial enterprises of the Republic of Uzbekistan. //Monograph. LAP LAMBERT Academic Publishing. Latvia. 2024. -148 p.
3. Строительство солнечных тепловых электростанций (СТЭС), инжиниринг и поставки оборудования <https://esfccompany.com/projects/energetika/solnechnye-teplovye-csp-elektrostantsii/>
4. Хамдамова Г.А. Энергоэффективность в системе инновационного развития. // Бизнес-эксперт. 2023. – № 9. – С.96-99.
5. G.S. Aglietti et al. "Solar power generation using high altitude platforms: feasibility and viability" (2008)
6. Хамдамова Г.А. Инновации в сфере энергосбережения. «Yangi O'zbekistonda ilm va innovatsiyalar taraqqiyot omili sifatida» mavzusida oliy o'quv yurtlari aro respublika ilmiy-amaliy konferensiya. 2023 yil 16-20 oktabr. – С.381-382.



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir ALIBEKOV

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

2026. № 2

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.

Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

El.Pochta: sq143235@gmail.com

Bot: @iqtisodiyot_77

Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo'lishingiz mumkin. Obuna bo'lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to'lov haqidagi ma'lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo'natishingizni so'raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo'natamiz.

"Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali 03.11.2022-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №046523. PNFL: 30407832680027

Manzilimiz: Toshkent shahar, Mirzo Ulug'bek tumani
Kumushkon ko'chasi, 26-uy.



Jurnal sayti: <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>