

MUQOBIL ENERGIYANI RIVOJLANTIRISH USULLARI: BARQAROR KELAJAKKA YO'L OCHISH

Akbarova Nasibaxon Nosirxonovna

To'ra qo'rg'on agrotexnologiyalar texnikumi maxsus fan o'qituvchisi

Annotatsiya: Muqobil energiyani rivojlantirish usullari barqaror, past uglerodli kelajakka global o'tishning muhim tarkibiy qismidir. An'anaviy qazib olinadigan yoqilg'ilar kamayib borishda va atrof-muhitning buzilishiga hissa qo'shishda davom etar ekan, quyosh, shamol, geotermal, biomassa va okean energiyasi kabi muqobil energiya manbalari mashhur bo'lib bormoqda. Ushbu qayta tiklanadigan texnologiyalar issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish, energiya ta'minotini diversifikatsiya qilish va iqlim o'zgarishi oqibatlarini yumshatish potentsialini taklif qiladi.

Методы развития альтернативной энергетики представляют собой важнейший компонент глобального перехода к устойчивому, низкоуглеродному будущему. Поскольку традиционные ископаемые виды топлива продолжают истощаться и способствовать ухудшению состояния окружающей среды, альтернативные источники энергии, такие как солнечная, ветровая, геотермальная, биомасса и энергия океана, приобретают все большую популярность. Эти возобновляемые технологии предлагают потенциал для сокращения выбросов парниковых газов, диверсификации поставок энергии и смягчения последствий изменения климата.

Alternative energy development methods represent a crucial component of the global transition to a sustainable, low-carbon future. As traditional fossil fuels continue to deplete and contribute to environmental degradation, alternative energy sources such as solar, wind, geothermal, biomass, and ocean energy are gaining prominence. These renewable technologies offer the potential to reduce greenhouse gas emissions, diversify energy supply, and mitigate the impacts of climate change.

Kalit so'zlar: Muqobil energiya, qayta tiklanadigan energiya, quyosh energiyasi, fotovoltaik (PV) texnologiyasi, konsentrlangan quyosh energiyasi (CSP), shamol energiyasi, quruqlikdagi shamol energiyasi, geotermal energiya, geotermal elektr stantsiyalari, kengaytirilgan geotermal tizimlar (EGS), biomassa, bioenergiya, to'lqin energiyasi, energiyani saqlash, batareyani saqlash, energiyaga o'tish, toza energiya, barqarorlik, uglerod chiqindilari, iqlim

o'zgarishi, energiya xavfsizligi, energiya samaradorligi, qayta tiklanadigan energiya innovatsiyasi, energiya mustaqilligi

Ushbu kalit so'zlar maqolada muhokama qilingan muqobil energiya usullarini ishlab chiqish va qabul qilish bilan bog'liq asosiy texnologiyalar, tushunchalar va muammolarni o'z ichiga oladi.

Ключевые слова: *Альтернативная энергия, Возобновляемая энергия, Солнечная энергия, Фотоэлектрическая (PV) технология, Концентрированная солнечная энергия (CSP), Энергия ветра, Береговая энергия ветра, Геотермальная энергия, Геотермальные электростанции, Усовершенствованные геотермальные системы (EGS), Биомасса, биоэнергетика, волны энергия, хранение энергии, аккумуляторное хранение, энергетический переход, чистая энергия, устойчивость, выбросы углекислого газа, изменение климата, энергетическая безопасность, энергоэффективность, возобновляемые источники энергии инновации, энергетическая независимость*

Эти ключевые слова включают ключевые технологии, концепции и вопросы, связанные с разработкой и внедрением методов альтернативной энергетики, обсуждаемые в статье.

Keywords: *Alternative Energy, Renewable Energy, Solar Energy, Photovoltaic (PV) Technology, Concentrated Solar Power (CSP), Wind Energy, Onshore Wind Energy, Geothermal Energy, Geothermal Power Plants, Enhanced Geothermal Systems (EGS), Biomass, bioenergy, wave energy, energy storage, battery storage, energy transition, clean energy, sustainability, carbon emissions, climate change, energy security, energy efficiency, renewable energy innovation, energy independence*

These keywords include key technologies, concepts, and issues related to the development and adoption of alternative energy methods discussed in the article.

Dunyo iqlim o'zgarishi, energiya xavfsizligi va qazib olinadigan yoqilg'ilarning kamayishi bilan bog'liq muammolar bilan kurashar ekan, muqobil energiya manbalarini rivojlantirish muhim e'tiborga aylandi. Ko'mir, neft va tabiiy gaz kabi an'anaviy energiya manbalari asrlar davomida sanoatlashtirishni qo'llab-quvvatlagan bo'lsa-da, toza, qayta tiklanadigan va yanada barqaror energiya echimlariga bo'lgan talab ortib borayotgani energiyani rivojlantirishning turli usullarida innovatsiyalarni keltirib chiqardi. Ushbu maqola quyosh, shamol, geotermal, biomassa va to'lqin energiyasi kabi qayta tiklanadigan manbalarga, shuningdek, ularning rivojlanishiga turtki bo'lgan texnologiyalarga e'tibor qaratib, muqobil energiyani rivojlantirishning eng istiqbolli usullarini o'rganadi.

1. Quyosh energiyasi: Quyosh quvvatidan foydalanish

Quyosh energiyasi eng keng tarqalgan va tez rivojlanayotgan qayta tiklanadigan energiya texnologiyalaridan biri bo'lib qolmoqda. Quyosh energiyasining rivojlanishi fotovoltaik (PV) xujayralari yoki quyosh issiqlik tizimlari yordamida quyosh nurini olishga asoslangan.

Fotovoltaik (PV) texnologiyasi: PV xujayralari quyosh nurini to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylantiradi. So'nggi bir necha o'n yilliklarda PV xujayralarining samaradorligi barqaror ravishda yaxshilandi va xarajatlar sezilarli darajada kamaydi, bu esa quyosh energiyasini iste'molchilar va korxonalar uchun yanada qulayroq qilish imkonini berdi. Perovskit quyosh xujayralari kabi yangi avlod quyosh batareyalarining rivojlanishi yanada yuqori samaradorlik va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishni va'da qiladi.

Konsentrlangan quyosh energiyasi (CSP): CSP tizimlari quyosh nurini kichik maydonga qaratish uchun nometall yoki linzalardan foydalanadi, keyin esa elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun issiqlikka aylanadi. CSP odatda yirik elektr stansiyalarida qo'llanilsa-da, u quyosh porlamay qolganda ham energiya ishlab chiqarish uchun issiqlikni saqlash imkoniyatiga ega.

Quyosh innovatsiyalari: quyosh terilari (qurilish materiallariga kiritilgan quyosh xujayralari) va quyosh oynalari kabi rivojlanayotgan texnologiyalar quyosh energiyasidan foydalanishni yanada kengaytirib, uni shahar infratuzilmasiga uzluksiz tarzda integratsiya qilmoqda.

2. Shamol energiyasi: Shamol kuchiga tegish

Shamol energetikasi kengayishi, atrof-muhitga past ta'siri va o'sib borayotgan texnologik yutuqlar tufayli qayta tiklanadigan energiya eng tez rivojlanayotgan tarmoqlaridan biridir.

Quruqlikdagi shamol energiyasi: quruqlikda o'rnatilgan shamol turbinalari elektr energiyasini ishlab chiqarishning eng tejamli usullaridan biridir. Yangi dizayn va materiallar turbinaning samaradorligini oshirdi, bashoratli texnik xizmat ko'rsatish va avtomatlashtirishni yaxshilash esa ish faoliyatini optimallashtirishga yordam beradi.

Offshore Shamol Energetikasi: Suv havzalarida joylashgan offshore shamol fermalari quruqlikdagi turbinalar bilan solishtirganda kuchliroq va barqaror shamollarning afzalliklarini taklif qiladi. Suzuvchi shamol turbinalari, shuningdek, an'anaviy statsionar tubli turbinalarni joylashtirish mumkin bo'lmagan chuqurroq suvlarning imkoniyatlarini ochish uchun ishlab chiqilmoqda. Ushbu innovatsiyalar dengiz shamolini toza energiya istiqbolli manbaiga aylantiradi.

Shamol turbinasi innovatsiyalari: Turbinaning hajmi va samaradorligini oshirishdan tashqari, qanotsiz shamol turbinalari va vertikal o'qli shamol turbinalari kabi ishlanmalar shovqinni kamaytirish, estetikani yaxshilash va quvvat ishlab chiqarishni oshirish yo'llarini o'rganmoqda, ayniqsa shahar sharoitida.

3. Geotermal energiya: Yer issiqligidan foydalanish

Geotermal energiya Yer yuzasi ostida saqlanadigan issiqlikka kirib, ishonchli, doimiy va kam emissiyali energiya manbasini taklif qiladi.

Geotermal elektr stantsiyalari: Bu o'simliklar elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun geotermal suv omborlaridan bug' yoki issiq suvdan foydalanadi. Geotermal rezervuarlarni yaratish yoki yaxshilash uchun gidravlik yorilishdan (neft va gaz qazib olishda qo'llaniladigan usullarga o'xshash) foydalanadigan kengaytirilgan geotermal tizimlarning (EGS) rivojlanishi, ayniqsa, ilgari mos bo'lmagan hududlarda geotermal energiyani kengaytirish uchun katta imkoniyatlarga ega. geotermal rivojlanish uchun.

Geotermal isitish va sovutish: Elektr energiyasini ishlab chiqarishdan tashqari, geotermal energiya binolarni to'g'ridan-to'g'ri isitish va sovutish uchun tobora ko'proq foydalanilmoqda. Erdan ishlaydigan issiqlik nasoslari binolarni samarali isitish va sovutish uchun Yerning nisbatan doimiy er osti haroratidan foydalanadi, ilovalar turar-joy va tijorat sektorlarida kengayadi.

4. Biomassa va bioenergiya: organik materialni quvvatga aylantirish

Biomassa issiqlik, elektr energiyasi yoki yoqilg'i ishlab chiqarish uchun yondirilishi yoki kimyoviy qayta ishlanishi mumkin bo'lgan yog'och, qishloq xo'jaligi qoldiqlari va suv o'tlari kabi organik materiallarga ishora qiladi. Bioenergiya elektr energiyasini ishlab chiqarish, isitish va tashish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan ko'p qirrali muqobil energiya manbai hisoblanadi.

Bioyoqilg'i: Etanol va biodizel kabi suyuq bioyoqilg'i o'simlik materiallari va hayvon yog'laridan ishlab chiqariladi, bu benzin va dizel yoqilg'ilariga muqobildir. Ikkinchi va uchinchi avlod bioyoqilg'i (yosunlar yoki qishloq xo'jaligi chiqindilari kabi nooziq-ovqat manbalaridan olingan)dagi yutuqlar oziq-ovqat xavfsizligi va erdan foydalanish bilan bog'liq muammolarni hal qilishga yordam beradi.

Biogaz: Organik chiqindilarni anaerob hazm qilish yo'li bilan ishlab chiqariladigan biogaz elektr energiyasi, issiqlik ishlab chiqarish uchun ishlatilishi yoki tabiiy gaz o'rnini bosuvchi sifatida foydalanish uchun metanga aylantirilishi mumkin. Ushbu usul ko'pincha qishloq xo'jaligi va chiqindilarni boshqarishda qo'llaniladi.

Chiqindilarni energiyaga aylantirish: qattiq maishiy chiqindilarni elektr, issiqlik yoki yoqilg'iga aylantirish orqali chiqindilarni energiyaga aylantirish texnologiyalari nafaqat chiqindilarni boshqarishga yordam beradi, balki qayta tiklanadigan energiya manbasini ham ta'minlaydi. Chiqindilarni saralash, qayta ishlash va anaerob hazm qilish sohasidagi yangi innovatsiyalar ushbu tizimlar samaradorligini oshirishga yordam bermoqda.

5. Okean va to'lqin energiyasi: dengizlardan quvvat olish

Okeanlar to'lqinlar, to'lqinlar va okean issiqlik energiyasini konversiyalash (OTEC) tizimlari orqali energiya ishlab chiqarish uchun ulkan salohiyatni taklif etadi. Hali tijoratlashtirishning dastlabki bosqichida bo'lsa-da, bu texnologiyalar kelajakdagi energiya tizimlarida muhim rol o'ynashi mumkin.

To'lqin energiyasi: tebranuvchi suv ustunlari va nuqta absorberlari kabi qurilmalar okean to'lqinlari harakatidan energiya oladi va uni elektrga aylantiradi. Tadqiqotchilar ushbu tizimlarning ishonchliligi, iqtisodiy samaradorligi va masshtabliligini oshirishga qaratilgan.

To'lqinlar energiyasi: Suv osti shamol turbinalariga o'xshash to'lqinli turbinalar gelgit oqimlarining kinetik energiyasidan foydalanadi. To'lqin energiyasi o'zgaruvchan ob-havo sharoitlariga duchor bo'lgan boshqa qayta tiklanadigan manbalardan farqli o'laroq, yuqori darajada prognoz qilinadigan afzalliklarga ega.

Okean issiqlik energiyasini aylantirish (OTEC): Bu usul elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun issiq er usti suvlari va sovuq chuqur suvlar o'rtasidagi harorat farqidan foydalanadi. OTEC tizimlari o'ziga xos geografik sharoitlarni talab qilsa-da, ular tropik mintaqalarda uzluksiz, barqaror quvvat manbai bo'lishi mumkin.

6. Energiyani saqlash: qayta tiklanadigan manbalar ishonchliligi kaliti

Quyosh va shamol kabi qayta tiklanadigan energiya manbalari bilan bog'liq eng katta muammolardan biri ularning uzilishlari - quyosh panellari quyosh porlaganda energiya ishlab chiqaradi va shamol turbinalari shamol esayotganda quvvat ishlab chiqaradi. Energiyani saqlash texnologiyalari ishlab chiqarish kam bo'lganda foydalanish uchun ortiqcha energiyani saqlash orqali ushbu muammoni engish uchun juda muhimdir.

Batareyani saqlash: Lityum-ion batareyalar va qattiq holatdagi va oqim batareyalari kabi keyingi avlod batareyalari kichik va katta hajmdagi ilovalar uchun energiya saqlash uchun ishlab chiqilmoqda. Ushbu batareyalar tarmoq miqyosida saqlash va qayta tiklanadigan manbalardan ishonchli quvvat etkazib berishni ta'minlash uchun kalit hisoblanadi.

Nasosli gidro saqlash: Bu texnologiya talab past bo'lgan davrda suvni yuqoriga ko'tarish orqali energiyani saqlaydi va keyin talab eng yuqori bo'lganda elektr

energiyasini ishlab chiqarish uchun chiqaradi. Geografik jihatdan cheklangan bo'lsa-da, nasosli gidroenergetika keng ko'lamli energiya saqlash echimlaridan biri bo'lib qolmoqda.

Issiqlik saqlash: Ba'zi qayta tiklanadigan energiya tizimlari, masalan, CSP zavodlari, ortiqcha energiyani issiqlik sifatida saqlaydi va kerak bo'lganda elektr energiyasiga aylantirilishi mumkin. Ushbu turdagi saqlash quyosh elektr stantsiyalarida ayniqsa samarali bo'lib, quyosh botganidan keyin ham energiya ishlab chiqarishni davom ettirishga imkon beradi.

7. Innovatsion yondashuvlar: muqobil energiya kelajagi

Muqobil energiyani rivojlantirish an'anaviy qayta tiklanadigan manbalar bilan cheklanib qolmaydi. Eng hayajonli yangiliklardan ba'zilar energiya ishlab chiqarish va iste'mol qilish uslubimizni o'zgartirishi mumkin bo'lgan noan'anaviy energiya texnologiyalaridan kelib chiqadi.

Vodorod yonilg'i xujayralari: Vodorod qayta tiklanadigan energiya bilan ishlaydigan elektroliz orqali suvdan ishlab chiqarilishi mumkin bo'lgan istiqbolli toza energiya tashuvchisidir. Vodorod yonilg'i xujayralari turli xil ilovalarda, transportdan tortib energiya ishlab chiqarishgacha, fotoalbom yoqilg'ilarga nol emissiya muqobilini ta'minlashda qo'llanilishi mumkin.

Yadro sintezi: Hali tajriba bosqichida bo'lsa-da, yadroviy sintez deyarli cheksiz va toza energiya uchun potentsialni taklif qiladi. Olimlar quyoshni quvvatlaydigan, atomlarni birlashtirib, katta miqdorda energiya chiqaradigan jarayonni takrorlay oladigan texnologiyalar ustida ishlamoqda. Muvaffaqiyatli bo'lsa, termoyadroviy global energiya ehtiyojlari uchun o'yinni o'zgartiradigan yechimni taqdim etishi mumkin.

Xulosa: Muqobil energiya usullarini ishlab chiqish iqlim o'zgarishi va energiya xavfsizligining ikki tomonlama muammolarini hal qilish uchun juda muhimdir. Quyosh va shamoldan tortib geotermal, biomassa va okean energiyasigacha bo'lgan ushbu texnologiyalarning har biri global energiya aralashmasiga sezilarli hissa qo'shish potentsialiga ega. Muvaffaqiyat kaliti nafaqat samaradorlikni oshirishda

REFERENCES

1. International Renewable Energy Agency (IRENA). (2023). Renewable Power Generation Costs in 2022. IRENA. Retrieved from <https://www.irena.org>

2. **National Renewable Energy Laboratory (NREL).** (2022). Solar Energy Technologies Office (SETO) Annual Report 2022. U.S. Department of Energy. Retrieved from <https://www.nrel.gov>
3. **World Energy Council.** (2021). World Energy Trilemma Index 2021: Energy Security, Equity and Sustainability. Retrieved from <https://www.worldenergy.org>
4. **IEA (International Energy Agency).** (2023). Offshore Wind Outlook 2023. IEA. Retrieved from <https://www.iea.org>
5. **U.S. Department of Energy (DOE).** (2021). Geothermal Technologies Office Annual Report 2021. U.S. DOE. Retrieved from <https://www.energy.gov>
6. **European Commission.** (2022). The Role of Biomass in Renewable Energy Development. EU Publications. Retrieved from <https://ec.europa.eu>
7. **National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).** (2021). Ocean Energy Technologies: A Path Forward for Clean Power. NOAA. Retrieved from <https://www.noaa.gov>

PROFESSIONAL TA'LIMDA DUAL TA'LIMNI TASHKIL ETISH

Jololov Tohirjon Ortiqovich

*(To'ra qo'rg'on agrotexnologiyalar texnikumi direktori
tohirjonjalolov@gmail.com)*

Annotatsiya: Ushbu maqolada professional ta'lim tizimida dual ta'lim modelini joriy etish va uning ahamiyati keng yoritilgan. Dual ta'lim modelining nazariy asoslari, amaliyotdagi o'rni, hamda ta'lim-tajriba integratsiyasi jarayonlari atroflicha tahlil qilingan. Shuningdek, dual ta'limni tashkil etishda duch kelinadigan qiyinchiliklar, ularni yengish yo'llari va ilg'or tajribalar asosida samarali yechimlar taklif etilgan. Mazkur maqola pedagoglar, ta'lim muassasalari rahbarlari, ilmiy tadqiqotchilar va soha mutaxassisleri uchun muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: dual ta'lim, professional ta'lim, ta'lim-tajriba integratsiyasi, amaliyot, ta'lim modeli, zamonaviy yondashuv.

Bugungi kunda iqtisodiyot va jamiyatning tezkor rivojlanishi yangi avlod mutaxassislarini tayyorlash jarayoniga yangicha yondashuvlarni talab qilmoqda.