

Date: 27th June-2026

QAYTA TIKLANUVCHI ENERGETIKA TIZIMLARINI DASTURLASH
ASOSIDA MODELLASHTIRISH VA OPTIMALLASHTIRISH

Qarajanova Gulzira

Nukus shahar 1-son texnikumi fizika fani o'qituvchisi

Embergenova Gulnara

Nukus shahar 2-son texnikumi fizika fani o'qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada qayta tiklanuvchi energiya manbalari va yashil energetikaning zamonaviy energetika tizimidagi o'rni yoritilgan. Quyosh, shamol, gidroenergetika, biomassa va geotermal energiya kabi manbalarining afzalliklari tahlil qilinib, energiya tizimlarini modellash va optimallashtirishda dasturlash texnologiyalarining ahamiyati ko'rib chiqilgan. Shuningdek, Python, Matlab va Julia dasturlash tillari yordamida energiya ishlab chiqarish, saqlash va iste'mol jarayonlarini boshqarish usullari misollar asosida bayon etilgan. Tadqiqot natijalari qayta tiklanuvchi energiya tizimlarining samaradorligini oshirish hamda energiya resurslaridan oqilona foydalanishda dasturlashning muhim vosita ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: qayta tiklanuvchi energiya, yashil energetika, quyosh energiyasi, shamol energiyasi, energiya tizimlari, energiya optimallashtirish, modellash, Python dasturlash tili, energiya saqlash tizimlari, barqaror rivojlanish, energiya samaradorligi, prognozlash.

Kirish: Qayta tiklanadigan energiya vaqt o'tishi bilan tabiiy ravishda to'ldiriladigan qayta tiklanadigan manbalardan to'plangan energiyadir. U quyosh nuri, shamol, suv harakati va geotermal issiqlik kabi manbalarni o'z ichiga oladi. 2021-yilga kelib elektr energiyasining chorak qismidan ko'prog'i qayta tiklanadigan manbalar hisobidan ishlab chiqarila boshlandi [1]. Yashil energetika - bu atrof-muhitga zarar yetkazmaydigan, qayta tiklanuvchi manbalardan energiya ishlab chiqarish tizimi. Bu turdagi energetika an'anaviy (ko'mir, neft, gaz) manbalaridan farqli ravishda, iqlim o'zgarishiga sabab bo'ladigan zararli gazlar (masalan, karbonat angidrid - CO₂) chiqarmaydi yoki juda kam chiqaradi. Yashil energetikaning asosiy turlari quyidagilardan iborat: Quyosh energiyasi - Quyosh panellari yordamida elektr yoki issiqlik ishlab chiqariladi. Shamol energiyasi - Shamol turbinalari havo oqimidan elektr ishlab chiqaradi. Gidroenergetika - daryolar yoki suv oqimidan foydalanib elektr ishlab chiqarish. Biomassa - O'simliklar, organik chiqindilar kabi manbalardan energiya olish. Geotermal energiya - Yer osti issiqligidan foydalanish orqali energiya ishlab chiqarish. Yashil energetika energetikaning afzalliklari shundaki atrof-muhitga zarar keltirmaydi, qayta tiklanuvchi va tugamaydigan manbalar asosida ishlaydi, uzoq muddatda iqtisodiy jihatdan foydali bo'lishi mumkin, energiya mustaqilligini ta'minlaydi. Yashil energetika — iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda va ekologik barqarorlikni ta'minlashda juda muhim yo'nalish hisoblanadi. Umuman olganda, O'zbekistonda yashil energetika sohasida amalga oshirilayotgan loyihalar va investitsiyalar



Date: 27th June-2026

orqali mamlakat ekologik toza energiya ishlab chiqarish hajmini oshirish, tabiiy resurslarni tejash va atrof-muhitni muhofaza qilish borasida muhim qadamlar qo'ymoqda. Uydagi quyosh panellari va batareyalarl ko'pincha o'sha uy uchun ishlatilishi mumkin yoki elektr tarmog'iga ulangan bo'lsa, boshqa xonadonlar bilan birlashtirilishi mumkin [2].



1-rasm Yaponiyaning Kofu shahridagi Komekurayama fotoelektr stansiyasi

Energiya dasturlash (Energy programming) haqida qiziqish bildirip izlanish olip borganimizda, bu sohada ko'plab turli tushunchalar mavjud ekanligi malum boldi, masalan, energiya optimizatsiyasi, energiya tejash, yoki qayta tiklanadigan energiya tizimlarining modellashtirilishi kata izlanishlarni talab qiladi. Biz energiya tizimlarini izlanish sababli modellashtirish va optimallashtirish bilan bog'liq dasturlashni korip chiqamiz. Bu masala ko'pincha energiya tarmoqlarini optimallashtirish, qayta tiklanadigan energiya manbalarini (masalan, quyosh va shamol energiyasi) boshqarish, energiya tejashni ta'minlash uchun ishlatiladi.

Energiyani dasturlashda quyidagi ba'zi asosiy tushunchalar va amaliyotlar mavjud:

Energiya tizimlarini optimallashtirish- bu energiya ishlab chiqarish, saqlash va taqsimlashni samarali boshqarish. Bu ko'plab turli sohalarda qo'llaniladi: sanoat ishlab chiqarishida, elektr tarmoqlarida, qayta tiklanadigan energiya manbalarida va boshqalar.

Energiya tizimlarini optimallashtirishda quyidagi dasturlash tillari va usullaridan foydalaniladi: Python-energiya tarmoqlari va tizimlarini modellashtirishda eng ommabop tildir. Masalan, Pandas, NumPy, SciPy kabi kutubxonalar ma'lumotlar tahlili uchun ishlatiladi. MATLAB-energiya tizimlarini optimallashtirish va modellashtirishda keng qo'llaniladi. Julia-energiya tizimlarini optimallashtirish uchun tezkor hisoblashlar uchun ishlatiladigan til hisoblanadi.

Masalan: Quyosh energiyasini optimallashtirish

Agar biz quyosh energiyasini optimallashtirish uchun quyidagi masalani dasturlash orqali yechishimiz mumkin:

Quyosh panellari joylashuvini optimallashtirish.

Kunning turli vaqtlarida energiya ishlab chiqarishni prognoz qilish.

Energiya saqlash tizimlarini boshqarish.

Buning uchun, masalan, quyosh energiyasining ishlab chiqarish modelini quyidagi tarzda hisoblash mumkin:

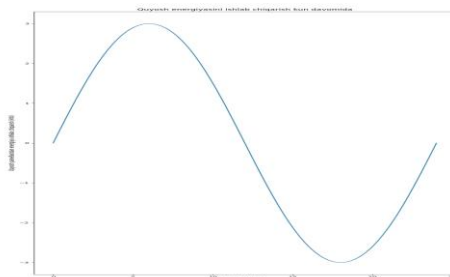
```
import numpy as np
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```



Date: 27th June-2026

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
# Quyosh nuri intensivligini (kW/m^2) vaqtga qarab hisoblash
def solar_irradiance(time_of_day):
    return 1.0 * np.sin(np.pi * (time_of_day / 12))
# Quyosh panellarining samaradorligi
def panel_output(irradiance, area, efficiency):
    return irradiance * area * efficiency
# Vaqtni kunlik davrda hisoblash
time_of_day = np.linspace(0, 24, 100)
irradiance = solar_irradiance(time_of_day)
panel_area = 20 # m^2
efficiency = 0.15 # samaradorlik
# Energiya ishlab chiqarish
power_output = panel_output(irradiance, panel_area, efficiency)
# Natijani chizish
plt.plot(time_of_day, power_output)
plt.xlabel('Vaqt (soat)')
plt.ylabel('Quyosh panellaridan energiya ishlab chiqarish (kW)')
plt.title('Quyosh energiyasini ishlab chiqarish kun davomida')
plt.show()
```



1-rasm

1-rasm grafigidan dasturda quyosh nuri intensivligi va quyosh panellaridan olinadigan energiya ishlab chiqarish natijasi tasvirlanadi.



AQShning Minnesota shtatidagi Fenton shamol fermasida quyosh chiqishi

Qayta tiklanadigan energiya tizimlarini modellashtirishda energiya ishlab chiqarishning turli manbalari, masalan, quyosh, shamol yoki gidroelektr stansiyalari tizimlari modellashtiriladi. Bu jarayonlar quyidagicha bo'lishi mumkin: Shamol

Date: 27th June-2026

turbinalarining joylashuvi, ishlab chiqarish samaradorligi va ularning turli sharoitlarda ishlashini hisoblash, Suvning oqimi, suv resurslari va gidroelektr stansiyasining ishlab chiqarish imkoniyatlarini prognoz qilish.



Xitoyning Yanszi daryosidagi Three Gorges to'g'oni

Energiya tejash va samaradorlikni oshirish. Energiya tejashni optimallashtirishda, masalan, binolarni energetik optimallashtirish yoki sanoat jarayonlarini samarali boshqarish kabi vazifalar ko'rib chiqiladi. Bunda energiya tejash tizimlarining modelini yaratish va energiya sarfini optimallashtirish maqsadga muvofiq.

Masalan binoning energiya samaradorligini hisoblash kerak. Binoning issiqlik izolyatsiyasini va isitish tizimlarining samaradorligini hisoblash kata ahamiyatga ega. Energiya saqlash tizimlari analiz qilishda energiya saqlash tizimlarining optimallashtirilishi-bu energiya ishlab chiqarish va iste'molning balansini ta'minlash uchun muhim. Bu sohada batareyalar va boshqa energiya saqlash tizimlarining samaradorligini tahlil qilish va optimallashtirish kerak.

Masalan: Batareyaning zaryad vaqti va chiqarish samaradorligi

```
import numpy as np
```

```
# Batareyaning zaryadlash va chiqarish formulasini hisoblash
```

```
def battery_efficiency(input_power, battery_capacity, discharge_time):
```

```
charge = input_power * discharge_time # Quvvatning batareyaga etkazilishi
```

```
if charge > battery_capacity:
```

```
charge = battery_capacity # Batareya to'liq zaryadlandi
```

```
return charge
```

```
# Misol
```

```
input_power = 5 # kW
```

```
battery_capacity = 50 # kWh
```

```
discharge_time = 8 # soat
```

```
charged_energy = battery_efficiency(input_power, battery_capacity,  
discharge_time)
```

```
print(f"Batareya zaryadlandi: {charged_energy} kWh")
```

Bu dastur batareyaga uzatilgan energiya miqdorini hisoblaydi va uning zaryad holatini ko'rsatadi.



Date: 27th June-2026

Energiya optimallashtirish va prognozlashda quyidagi usullar yuqari samara beradi.

Energiya ishlab chiqarish va iste'molining samaradorligini prognoz qilishda dasturlash metodlarini qo'llash mumkin. Bu esa energiya tizimlarini optimallashtirishda muhim rol o'ynaydi.

Xulasa qilib shuni aytamizki agar biz energiyani dasturlashni o'rganip, yuqoridagi misollarni o'rganip va Python, MATLAB yoki Julia kabi tillarda kodlar bilan ishlaymiz. Bu amaliyotlar energiya tarmoqlari, qayta tiklanadigan energiya manbalari, energiya tejash va optimallashtirish bo'yicha bilimlarimizni oshirishga yordam beradi.

ADABIYOTLAR:

1. REN21. „RENEWABLES 2021 GLOBAL STATUS REPORT“ (inglizcha). www.ren21.net. Qaraldi: 25-aprel 2022-yil.
2. „Getting the most out of tomorrow's grid requires digitisation and demand response“. The Economist. Qaraldi: 24-iyun 2022-yil.
3. REN21 Renewables Global Status Report 2011.

