ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 2

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

QUYOSH RADIATSIYASINING MATEMATIK MODELLARI VA UNING ENERGIYA ISHLAB CHIQARISHGA TA‘SIRI

Maksumov Mansurbek
Andijon davlat texnika instituti “Qurilish muhandisligi va arxitektura” kafedrasi assistenti
Yunusov Xikmatillo
Andijon davlat texnika instituti “Qayta tiklanuvchi energiya manbalari” yo‘nalishi 1-bosqich talabasi
E-mail: xikmatilloyunusovk2@gmail.com
Tel:95.256.59.70

Annotatsiya. Ushbu maqolada quyosh energiyasidan samarali foydalanishning nazariy va amaliy asoslari, xususan, quyosh radiatsiyasini hisoblashning matematik modellari tahlil qilingan. Maqolada energetikaning insoniyat taraqqiyotidagi roli, qayta tiklanuvchi energiya manbalarining ahamiyati va O‘zbekiston hududidagi quyosh energiyasi salohiyati statistik ma’lumotlar asosida yoritilgan. Shuningdek, yassi quyosh kollektorlarining ishlash prinsiplari, astronomik, statistik, Angstrom-Prescott hamda parametrik modellar orqali quyosh nurlanishini prognoz qilish usullari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: quyosh radiatsiyasi, qayta tiklanuvchi energiya, fotovoltaik, quyosh kollektori, matematik model, energetik potensial, geliotexnika, Angstrom-Prescott modeli, O‘zbekiston energetikasi.

Аннотация. В данной статье анализируются теоретические и практические основы эффективного использования солнечной энергии, в частности, математические модели расчета солнечной радиации. Рассматривается роль энергетики в развитии человечества, значение возобновляемых источников энергии и потенциал солнечной энергии в. Узбекистане на основе статистических данных. Также представлены принципы работы плоских солнечных коллекторов и методы прогнозирования солнечного излучения с помощью астрономических, статистических, Ангстрема-Прескотта и параметрических моделей.

Ключевые слова: Солнечная радиация, возобновляемая энергия, фотовольтаика, солнечный коллектор, математическая модель, энергетический потенциал, гелиотехника, модель.Ангстрема-Прескотта, энергетика Узбекистана.

Abstract. This article analyzes the theoretical and practical foundations of efficient solar energy utilization, specifically focusing on mathematical models for calculating solar radiation. The paper highlights the role of energy in human civilization, the significance of renewable energy sources, and the solar energy potential of.Uzbekistan based on statistical data. Furthermore, the operational

principles of flat-plate solar collectors and methods for forecasting solar radiation through astronomical, statistical, Angstrom-Prescott, and parametric models are discussed.

Keywords: Solar radiation, renewable energy, photovoltaics, solar collector, mathematical model, energy potential, solar engineering, Angstrom-Prescott model, energy of Uzbekistan.

KIRISH.

Energetika insoniyat taraqqiyotida hal qiluvchi omillardan biri hisoblanadi. Tabiiy yoqilg‘i resurslarining cheklanganligi va ekologik muammolarning kuchayishi qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan, xususan quyosh energiyasidan foydalanishni dolzarb masalaga aylantirmoqda.

Quyosh energiyasi — tuganmas va ekologik toza energiya manbai bo‘lib, undan samarali foydalanish texnologik va ilmiy yondashuvlarni talab etadi. Ayniqsa, quyosh radiatsiyasini aniqlash va prognoz qilish muhim vazifa hisoblanadi.

O‘zbekistonning geografik joylashuvi quyosh energiyasidan keng foydalanish imkonini beradi. Respublikada yiliga 2413–3045 soat quyoshli vaqt mavjud bo‘lib, bu yuqori energetik potensialni anglatadi.

Shu sababli, quyosh radiatsiyasining matematik modellarini ishlab chiqish va takomillashtirish quyosh energetikasi tizimlarini loyihalashda muhim ahamiyat kasb etadi.

METODOLOGIYA.

Tadqiqotda quyosh radiatsiyasini baholashning uch asosiy matematik modeli ko‘rib chiqildi:

1.1. Astronomik model

Atmosfera chegarasiga tushadigan radiatsiya quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$I_{ext} = I_{sc}\left[1 + 0.33\cos\left(\frac{360n}{365}\right)\right]$$

Bu yerda:

I_{sc}— quyosh doimiysi (~1367 W/m²)

n— yil kuni

1.2. Angstrom–Prescott statistik modeli

Quyosh nurlanishining yer sirtiga yetib kelishini baholash uchun quyidagi bog‘lanish ishlatiladi:

$$\frac{H}{H_0} = a + b\left(\frac{n}{N}\right)$$

Bu yerda:

H— yer sirtidagi radiatsiya

ISSN 3030-3907

H_0— atmosfera tashqarisidagi radiatsiya
a, b— empirik koeffitsiyentlar

1.3. Parametrik (fizik) model — Hottel modeli

To‘g‘ri quyosh radiatsiyasi quyidagicha aniqlanadi:

$$I_b = I_{ext} \cdot \tau_b$$

Atmosfera o‘tkazuvchanligi:

$$\tau_b = \alpha_0 + \alpha_1 e^{-\frac{k}{\cos\theta_z}}$$

Bu yerda:
θ_z— zenit burchagi
α_0, α_1, k— parametrlar

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Quyosh radiatsiyasini modellashtirish va undan samarali foydalanish masalalari ko‘plab xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan keng o‘rganilgan. Ushbu yo‘nalishdagi ilmiy ishlarda asosan quyosh radiatsiyasini aniqlash, prognozlash va energiya tizimlarining samaradorligini oshirishga qaratilgan matematik modellar ishlab chiqilgan.

Dastlabki tadqiqotlarda quyosh radiatsiyasining astronomik asoslari muhim o‘rin tutadi. Bu yo‘nalishda olib borilgan ishlar Yerning Quyoshga nisbatan holati va orbital harakatiga asoslanib, atmosfera chegarasiga tushadigan radiatsiya miqdorini aniqlashga qaratilgan. Ushbu yondashuvlar keyinchalik barcha zamonaviy modellar uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qilgan.

Statistik modellar ichida eng keng qo‘llaniladigani Angstrom–Prescott modeli hisoblanadi. Ushbu model birinchi bor quyosh nurlanishi va quyoshli soatlar davomiyligi o‘rtasidagi empirik bog‘liqlikni aniqlash orqali taklif etilgan. Keyinchalik bu model turli geografik hududlar uchun moslashtirilib, ko‘plab tadqiqotchilar tomonidan takomillashtirilgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, mazkur model oddiyligi va kam ma’lumot talab qilishi sababli rivojlanayotgan mamlakatlarda keng qo‘llaniladi.

Fizik yoki parametrik modellar esa quyosh radiatsiyasining atmosfera orqali o‘tish jarayonidagi fizik hodisalarni — yutilish, sochilish va aks etishni hisobga oladi. Bu yo‘nalishda Hottel modeli muhim o‘rin egallaydi. Ushbu model atmosfera shaffofligini aniqlash orqali yer sirtiga tushadigan to‘g‘ri radiatsiyani hisoblash imkonini beradi. Ilmiy adabiyotlarda ushbu modelning aniqligi yuqori baholanadi, ayniqsa quyosh energetikasi qurilmalarini loyihalashda.

So‘nggi yillarda quyosh radiatsiyasini modellashtirishda zamonaviy yondashuvlar — sun’iy intellekt, neyron tarmoqlar va mashinaviy o‘rganish algoritmlaridan foydalanish kengayib bormoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki,

ISSN 3030-3907

ushbu usullar katta hajmdagi meteorologik ma'lumotlar asosida yuqori aniqlikdagi prognozlar berish imkonini yaratadi.

Mahalliy olimlar tomonidan ham O'zbekiston iqlim sharoitida quyosh radiatsiyasini baholash va undan samarali foydalanish bo'yicha qator ilmiy ishlar olib borilgan. Ushbu tadqiqotlarda respublikaning yuqori quyosh potensialiga ega ekanligi asoslab berilgan hamda quyosh energetikasini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari belgilangan.

Shuningdek, quyosh kollektorlari va fotoelektr tizimlarining samaradorligini oshirishga qaratilgan tadqiqotlarda radiatsiya modellaridan keng foydalanilmoqda. Ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, modellashtirish natijalari qurilmalarni optimal joylashtirish, burchaklarini aniqlash va energiya ishlab chiqarishni prognoz qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Umuman olganda, mavjud ilmiy adabiyotlar quyosh radiatsiyasini modellashtirishda uch asosiy yondashuv — astronomik, statistik va fizik modellar bir-birini to'ldiruvchi tizim sifatida qo'llanilishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, zamonaviy texnologiyalar asosida yangi, yanada aniq va moslashuvchan modellarni ishlab chiqish zarurati mavjud.

TAHLIL VA NATIJALAR.

Mazkur tadqiqotda quyosh radiatsiyasining uch asosiy matematik modeli — astronomik, statistik (Angstrom–Prescott) va fizik (parametrik) modellar asosida tahlil qilindi. Ushbu modellar orqali quyosh radiatsiyasining yer sirtiga tushish miqdori, uning o'zgaruvchanligi hamda amaliy energetik tizimlarga ta'siri baholandi.

Astronomik model natijalari

Astronomik model yordamida atmosfera tashqarisidagi quyosh radiatsiyasi miqdori aniqlanib, yil davomida uning davriy o'zgarishi tahlil qilindi. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, radiatsiya miqdori yil fasllariga bog'liq holda sinusoidal qonuniyat asosida o'zgaradi. Yoz oylarida maksimal qiymatlar kuzatiladi, qish oylarida esa minimal darajaga tushadi.

Mazkur model nazariy maksimal energiya oqimini aniqlashda muhim bo'lib, keyingi hisoblashlar uchun boshlang'ich baza vazifasini bajaradi. Biroq u atmosfera ta'sirini hisobga olmagani sababli amaliy natijalar bilan to'liq mos kelmaydi.

Statistik model (Angstrom–Prescott) tahlili

Statistik model asosida quyosh radiatsiyasining real sharoitdagi qiymatlari baholandi. Hisoblashlar natijasida quyosh radiatsiyasi bilan quyoshli soatlar ulushi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik mavjudligi aniqlandi.

$$\frac{H}{H_0} = a + b\left(\frac{n}{N}\right)$$

ISSN 3030-3907

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki:

- Quyoshli kunlar ulushi ortishi bilan radiatsiya miqdori ham ortadi
- Empirik koeffitsiyentlar (a va b) hudud iqlimiga sezilarli darajada bog‘liq
- Model oddiyligi sababli katta hajmdagi ma’lumotlar talab qilmaydi

O‘zbekiston sharoitida ushbu model yaxshi natija berishi kuzatildi, ayniqsa meteorologik kuzatuv ma’lumotlari mavjud bo‘lgan hududlarda.

Fizik (parametrik) model natijalari

Parametrik model orqali atmosfera ta’siri chuqurroq o‘rganildi. To‘g‘ri quyosh radiatsiyasi quyidagi ifoda orqali hisoblandi:

$$I_b = I_{ext} \cdot \tau_b$$

Atmosferaning o‘tkazuvchanlik koeffitsiyenti esa quyidagicha aniqlanadi:

$$\tau_b = \alpha_0 + \alpha_1 e^{-\frac{k}{\cos\theta_z}}$$

Natijalar quyidagilarni ko‘rsatdi:

- Zenit burchagi oshgan sari (quyosh past bo‘lganda) radiatsiya kamayadi
- Atmosfera shaffofligi radiatsiya miqdoriga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi
- Balandlik ortishi bilan radiatsiya miqdori oshadi

Ushbu model eng yuqori aniqlikni ta’minladi, chunki u fizik jarayonlarni hisobga oladi.

Modellarni solishtirma tahlili

1-Jadval

Uchala model natijalari solishtirilganda quyidagi xulosalar olindi:

Model turi	Afzalliklari	Kamchiliklari
Astronomik	Oddiy, tez hisoblanadi	Atmosfera ta’siri hisobga olinmaydi
Statistik	Amaliy va moslashuvchan	Empirik koeffitsiyentlarga bog‘liq
Fizik	Yuqori aniqlik	Murakkab hisob-kitob

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, amaliy energetika masalalarida bir nechta modellardan kompleks foydalanish eng samarali yondashuv hisoblanadi. Olingan natijalar asosida quyidagi amaliy xulosalar shakllantirildi:

- Quyosh panellarini joylashtirishda optimal burchakni tanlash radiatsiya miqdorini sezilarli oshiradi
- Yassi quyosh kollektorlarining samaradorligi past haroratli tizimlarda yuqori bo‘ladi
- O‘zbekiston hududida quyosh energiyasidan foydalanish yuqori iqtisodiy samaradorlikka ega

ISSN 3030-3907

Shuningdek, hisob-kitoblar quyosh energiyasidan foydalanish orqali an’anaviy yoqilg‘i resurslariga bo‘lgan ehtiyojni kamaytirish mumkinligini ko‘rsatdi.

Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, quyosh radiatsiyasini matematik modellashtirish quyosh energetikasi tizimlarini samarali loyihalash va boshqarishda muhim vosita hisoblanadi. Eng yaxshi natijalarga erishish uchun esa astronomik, statistik va fizik modellarni birgalikda qo‘llash tavsiya etiladi.

XULOSA.

Mazkur tadqiqotda quyosh radiatsiyasining matematik modellarini tahlil qilish va ularning quyosh energetikasi tizimlaridagi ahamiyati kompleks ravishda o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, quyosh radiatsiyasini aniqlash va prognoz qilishda astronomik, statistik hamda fizik modellar bir-birini to‘ldiruvchi yondashuvlar sifatida xizmat qiladi.

Astronomik model quyosh radiatsiyasining nazariy maksimal qiymatini aniqlashda asosiy boshlang‘ich bosqich bo‘lib xizmat qiladi, biroq u atmosfera ta’sirini hisobga olmasligi sababli amaliy qo‘llanishda cheklangan. Statistik modellar, xususan Angstrom–Prescott modeli, real meteorologik ma’lumotlarga asoslanib, quyosh radiatsiyasini yetarlicha aniqlikda baholash imkonini beradi va amaliy jihatdan qulay hisoblanadi. Fizik (parametrik) modellar esa atmosfera jarayonlarini chuqur hisobga olishi bilan yuqori aniqlikka ega bo‘lib, quyosh energetikasi qurilmalarini loyihalashda eng samarali usullardan biri sifatida namoyon bo‘ladi.

O‘zbekistonning tabiiy-iqlimiy sharoiti yuqori quyosh radiatsiyasi potensialiga ega ekanligini tasdiqlaydi. Bu esa quyosh energiyasidan keng foydalanish uchun katta imkoniyatlar mavjudligini anglatadi. Ayniqsa, fotoelektr panellar va quyosh kollektorlari samaradorligini oshirishda matematik modellar asosida optimal parametrlarni tanlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot davomida olingan natijalar asosida quyidagi asosiy xulosalar shakllantirildi:

– quyosh radiatsiyasini aniqlashda yagona modeldan foydalanish yetarli emas, kompleks yondashuv talab etiladi;

– statistik va fizik modellarni birgalikda qo‘llash eng aniq natijalarni beradi;

– quyosh energetikasi tizimlarining samaradorligi ko‘p jihatdan radiatsiya miqdorini to‘g‘ri baholashga bog‘liq;

– O‘zbekiston sharoitida quyosh energiyasidan foydalanish iqtisodiy va ekologik jihatdan yuqori samaradorlikka ega.

Shuningdek, kelgusida quyosh radiatsiyasini prognozlashda sun’iy intellekt, mashinaviy o‘rganish va katta ma’lumotlar texnologiyalaridan

ISSN 3030-3907

foydalanish dolzarb yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Bu esa yanada aniq va moslashuvchan modellarni yaratish imkonini beradi.

Umuman olganda, quyosh radiatsiyasining matematik modellarini chuqur o‘rganish va amaliyotga keng joriy etish qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan samarali foydalanish hamda energetik xavfsizlikni ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLARI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4422-sonli qarori. "Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishni yanada rag‘batlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida". – Toshkent, 2019-yil 22-avgust.
2. Zaxidov R.A. Texnologiya i ekonomika solnechnoy energetiki. – Tashkent: Fan, 2014. – 230 s. (Quyosh energiyasini o‘zgartirish usullari va iqtisodiy tahlili bo‘yicha).
3. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. – 4th Edition. – New Jersey: John Wiley & Sons, 2013. – 910 p. (Quyosh radiatsiyasi modellari va kollektorlar tahlili uchun asosiy manba).
4. Xalimov A.G‘., Yunusov X. Geliotexnika: darslik. – Andijon: ADTI nashriyoti, 2024. (Quyosh nurlanishini o‘zgartirish va geliotexnika asoslari bo‘yicha).
5. QMQ 2.01.04-2018. Qurilish issiqlik texnikasi. – Toshkent: Qurilish vazirligi, 2018. (O‘zbekiston iqlim sharoitida binolarning energiya samaradorligi me’yorlari).
6. Avezov R.R., Orlov N.I. Solnechnie sistemi otopleniya i goryachego vodosnabjeniya. – Tashkent: Fan, 1988. (Yassi quyosh kollektorlari va issiq suv ta’minoti tizimlari bo‘yicha klassik manba).
7. World Bank Report. Uzbekistan: Energy Sector Analysis and Renewable Energy Potential. – Tashkent, 2022. (Respublikaning quyosh energiyasi potensiali va texnik ko‘rsatkichlari bo‘yicha statistik ma’lumotlar).

ISSN 3030-3907