ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 8

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 8

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

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA SOVUTISH TIZIMLARIDA ENERGIYA SARFINI OPTIMALLASHTIRISH

Atoyev Fazliddin Sayfiddinovich
Buxoro davlat texnika universiteti "Sun'iy intellekt va raqamlashtirish" kafedrasi dotsenti
Bo'ronova Sarvinoz Baxron qizi
Buxoro davlat texnika universiteti magistranti

Annotatsiya. Maqolada sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida sovutish tizimlarida energiya sarfini optimallashtirish masalasi ilmiy jihatdan yoritiladi. Real vaqt ma'lumotlarini yig'ish, prognozlash, ko'p mezonli optimallashtirish, avtomatik boshqaruv va raqamli ta'limdagi laboratoriya modeli asosida sovutish samaradorligini oshirish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, sovutish tizimi, energiya samaradorligi, mashinali o'rganish, optimallashtirish, aqlli boshqaruv, IoT, raqamli ta'lim.

Abstract. The article scientifically covers the issue of optimizing energy consumption in refrigeration systems using artificial intelligence technologies. The possibilities of increasing cooling efficiency based on a laboratory model in real-time data collection, forecasting, multi-criteria optimization, automatic control, and digital education are considered.

Keywords: artificial intelligence, refrigeration system, energy efficiency, machine learning, optimization, intelligent control, IoT, digital education.

Аннотация. В статье научно рассматривается вопрос оптимизации энергопотребления в системах охлаждения с использованием технологий искусственного интеллекта. Рассмотрены возможности повышения эффективности охлаждения на основе лабораторной модели в реальном времени сбора данных, прогнозирования, многокритериальной оптимизации, автоматического управления и цифрового обучения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, система охлаждения, энергоэффективность, машинное обучение, оптимизация, интеллектуальное управление, Интернет вещей, цифровое образование.

KIRISH.

Issiq iqlimli hududlarda binolarning ichki mikroiqlimini me'yorida saqlash katta miqdorda elektr energiyasini talab qiladi. Savdo markazlari, universitetlar, shifoxonalar, ofis binolari, ishlab chiqarish sexlari va ma'lumotlar markazlarida sovutish tizimlari kun davomida uzluksiz yoki yuqori yuklama bilan ishlaydi. Shu sababli sovutish jarayonini samarali boshqarish energiya siyosati, ekologik barqarorlik va raqamli texnologiyalar rivoji bilan bevosita bog'liq masalaga aylandi.

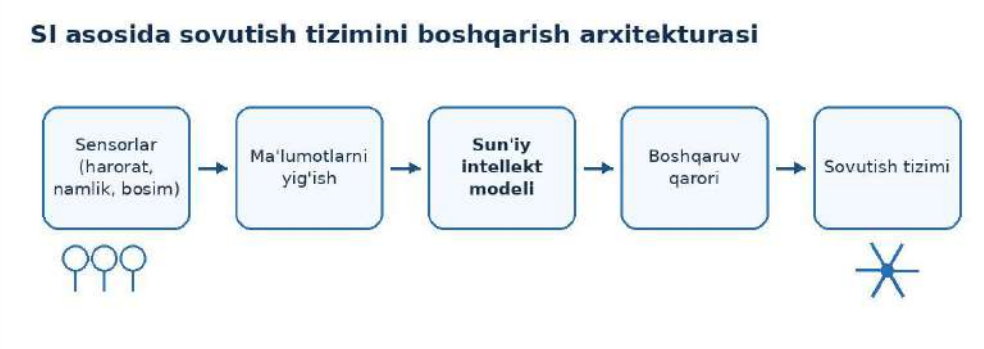
ISSN 3030-3907

Xalqaro energetika agentligi ma’lumotlariga ko‘ra, binolarda sovutish uchun energiya iste’moli so‘nggi o‘n yilliklarda tez o‘smoqda. Iqlimning isishi, urbanizatsiya, aholining farovonlik darajasi oshishi va konditsionerlardan foydalanish ko‘lamining kengayishi bu jarayonni yanada kuchaytirmoqda. Natijada elektr tarmoqlarining yozgi cho‘qqi yuklamasi ortadi, energiya ishlab chiqarish tizimlariga bosim kuchayadi va uglerod chiqindilarini kamaytirish vazifasi murakkablashadi.

An’anaviy sovutish tizimlari ko‘pincha qat’iy o‘rnatilgan harorat, belgilangan jadval yoki foydalanuvchining qo‘lda kiritgan sozlamasi asosida ishlaydi. Bunday boshqaruv tashqi havo harorati, quyosh nurlanishi, xonadagi odamlar soni, qurilmalar chiqarayotgan issiqlik va real bandlik darajasini har doim ham hisobga olmaydi. Natijada ayrim xonalar ortiqcha sovutiladi, kompressorlar keraksiz yuqori quvvatda ishlaydi va energiya isrofi yuzaga keladi.

Sun’iy intellekt yordamida sovutish tizimlarini optimallashtirish ana shu muammoni ma’lumotlarga asoslangan boshqaruv orqali hal etadi. SI algoritmlari sensorlardan kelayotgan real vaqt ma’lumotlarini, tarixiy iste’mol ko‘rsatkichlarini va ob-havo prognozini tahlil qilib, sovutish uskunalarining eng tejamkor rejimini tanlaydi. Bunda asosiy maqsad qulay mikroiqlimni saqlagan holda elektr energiyasi sarfini kamaytirishdir.

Sun’iy intellektga asoslangan sovutish arxitekturasi



SI asosida sovutish tizimini boshqarish arxitekturasi.

SI asosidagi sovutish tizimi odatda uch qatlamdan iborat bo‘ladi: ma’lumotlarni yig‘ish qatlami, tahlil va prognozlash qatlami, ijrochi boshqaruv qatlami. Birinchi qatlamda harorat, namlik, bosim, elektr sarfi, CO_2 miqdori, odamlar soni va tashqi ob-havo ma’lumotlari yig‘iladi. Ikkinchi qatlamda mashinali o‘rganish algoritmlari ushbu ma’lumotlar orasidagi bog‘liqlikni o‘rganadi. Uchinchi qatlam esa kompressor, ventilyator, klapan, nasos yoki damperlarning ish rejimini moslashtiradi.

Bunday tizimlarda prognozlash alohida ahamiyatga ega. Agar boshqaruv faqat hozirgi haroratga qarab ishlasa, u kechikib javob beradi: xona qizigandan keyin kompressor yuqori quvvatda ishga tushadi. Sun’iy intellekt esa kelajakdagi

ISSN 3030-3907

issiqlik yuklamasini oldindan taxmin qiladi. Masalan, ertalab quyosh nuri qaysi fasadga tushishi, auditoriyada nechta talaba bo‘lishi yoki server xonasida qurilmalar yuklamasi oshishi oldindan hisobga olinadi.

SI algoritmlari nazorat qilinadigan o‘rganish, regressiya modellari, neyron tarmoqlar, kuchaytirib o‘rganish va optimallashtirish usullaridan foydalanishi mumkin. Muhim jihat shundaki, model faqat haroratni pasaytirishni emas, balki energiya sarfi, qurilma yuklamasi, xizmat muddati va foydalanuvchi qulayligini birgalikda baholaydi. Shuning uchun SI boshqaruvi oddiy avtomatik termostatdan ko‘ra moslashuvchanroq hisoblanadi.

1-Jadval

Ma’lumot turi	Manba	Optimallashtirishdagi roli
Ichki harorat va namlik	DHT, BME, sanoat sensorlari	Mikroiqlim holatini aniqlaydi
Elektr sarfi	Energiya hisoblagich yoki inverter ma’lumoti	Tejamkor rejimni baholaydi
Bandlik darajasi	Harakat sensori, jadval yoki kamera analitikasi	Bo‘sh xonalarni ortiqcha sovutmaslikka yordam beradi
Ob-havo prognozi	Internet API yoki meteostansiya	Kelajakdagi issiqlik yuklamasini oldindan hisoblaydi

Optimallashtirish algoritmlari va boshqaruv mezonlari



SI yordamida sovutishda energiya sarfini optimallashtirish jarayoni.

Sovutish tizimida optimallashtirishning asosiy maqsadi energiya sarfini kamaytirish bilan birga foydalanuvchi uchun qulay mikroiqlimni saqlashdir. Buning uchun algoritm bir nechta cheklovlarni hisobga oladi: xona harorati belgilangan diapazondan chiqmasligi, namlik me’yorda bo‘lishi, uskunalar tez-tez yoqilib-o‘chmasligi va cho‘qqi yuklamalar kamaytirilishi lozim. Ilmiy yondashuvda bu masala ko‘p mezonli optimallashtirish sifatida qaraladi.

ISSN 3030-3907

Oddiy termostat “harorat oshdi — sovutish ishga tushadi” tamoyiliga asoslanadi. SI esa “qachon, qayerda, qancha quvvat bilan sovutish kerak?” degan savolga javob topadi. Masalan, auditoriya 30 daqiqadan keyin bo‘shashini bilgan tizim kompressorni maksimal rejimga chiqarish o‘rniga quvvatni pasaytirishi mumkin. Aksincha, katta yig‘ilish boshlanishidan oldin xona asta-sekin sovutiladi va cho‘qqi sarfning oldi olinadi.

Kuchaytirib o‘rganish algoritmlari sovutish tizimlarida istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Bunda model bajarilgan har bir boshqaruv qarori uchun “mukofot” yoki “jarima” oladi: energiya sarfi kamaygan bo‘lsa ijobiy baho, harorat qulaylik chegarasidan chiqsa salbiy baho beriladi. Vaqt o‘tishi bilan tizim o‘z strategiyasini yaxshilaydi va binoning real xatti-harakatiga moslashadi.

Amaliy baholashda COP yoki EER kabi samaradorlik ko‘rsatkichlari, umumiy elektr sarfi, cho‘qqi quvvat, xonadagi harorat tebranishi, foydalanuvchi shikoyatlari va uskuna ish sikllari qayd etiladi. Ushbu ko‘rsatkichlar optimallashtirishdan oldingi va keyingi holatda solishtirilsa, SI tizimining haqiqiy samarasi aniq ko‘rinadi.

Amaliy tajribalar va real obyektlarda qo‘llash



SI asosida sovutish tizimining boshqaruv paneli ko‘rinishi.

Sun’iy intellektning sovutish tizimlarida qo‘llanishi bo‘yicha eng ko‘p tilga olinadigan amaliy misollardan biri ma’lumotlar markazlari bilan bog‘liq. Google DeepMind 2016-yilda mashinali o‘rganish algoritmlari yordamida ma’lumotlar markazlarida sovutish uchun sarflanadigan energiyani 40 foizgacha kamaytirishga erishilganini e’lon qilgan. Bu holat SI texnologiyalari katta energiya iste’mol qiluvchi obyektlarda real iqtisodiy samara bera olishini ko‘rsatadi.

Ta’lim muassasalari sharoitida ham bunday yondashuv dolzarbdir. Universitet auditoriyalari kun davomida turli darajada band bo‘ladi: ayrim xonalar ertalab to‘la, boshqalari tushdan keyin bo‘sh bo‘lishi mumkin. Oddiy sovutish tizimi barcha hududlarni bir xil rejimda sovutadi. SI asosidagi boshqaruv esa dars

ISSN 3030-3907

jadvali, bandlik va tashqi haroratga qarab xonalar kesimida differensial rejimni tanlaydi.

Sanoat binolarida esa sovutish texnologik jarayon sifati bilan bevosita bog‘liq bo‘lishi mumkin. Elektronika ishlab chiqarish, oziq-ovqat saqlash, farmatsevtika omborlari va server xonalari uchun harorat barqarorligi juda muhim. Bunday holatda SI energiyani tejash bilan birga xavfsizlik va sifat talablarini ham hisobga olishi kerak. Shuning uchun modelga minimal va maksimal harorat chegaralari, avariya signallari va qo‘lda boshqarish mexanizmlari kiritiladi.

Amaliy joriy etish bosqichma-bosqich amalga oshiriladi. Avval sensorlar o‘rnatiladi va ma’lumotlar yig‘iladi. Keyin mavjud boshqaruv rejimi tahlil qilinadi, energiya iste’moli profili tuziladi. So‘ng algoritm sinov rejimida ishlatiladi va faqat xavfsizligi tasdiqlangandan keyin real boshqaruvga ulanadi. Bu yondashuv tajriba xavfini kamaytiradi.

Raqamli ta’limdagi ahamiyati va laboratoriya modeli

Sun’iy intellekt yordamida sovutish tizimlarini boshqarish mavzusi raqamli ta’lim uchun juda qulay amaliy yo‘nalishdir. Chunki unda sensorlar, ma’lumotlar bazasi, dasturlash, statistik tahlil, mashinali o‘rganish va avtomatik boshqaruv elementlari birlashadi. Talaba bitta loyiha orqali ham elektron sxema yig‘ishni, ham algoritmik fikrlashni, ham natijani ilmiy tahlil qilishni o‘rganadi.

Laboratoriya sharoitida kichik model Arduino yoki ESP32, harorat-namlik sensori, rele moduli, kichik ventilyator va ma’lumotlarni yozib boruvchi dasturdan iborat bo‘lishi mumkin. Dastlab tizim oddiy qoidaga asoslanadi: harorat belgilangan qiymatdan oshsa, ventilyator ishga tushadi. Keyingi bosqichda esa vaqt bo‘yicha ma’lumotlar yig‘ilib, oddiy prognozlash modeli ishlab chiqiladi. Bunda talaba sun’iy intellektni nazariy atama emas, real qaror qabul qiluvchi tizim sifatida anglaydi.

2-Jadval

Laboratoriya bosqichi	Talabaning amaliy vazifasi	Shakllanadigan kompetensiya
Sensor o‘rnatish	Harorat va namlikni o‘lchash	Elektronika va o‘lchash madaniyati
Ma’lumot yig‘ish	CSV yoki ma’lumotlar bazasiga yozish	Raqamli ma’lumotlar bilan ishlash
Model tuzish	Harorat o‘zgarishini prognozlash	Mashinali o‘rganish asoslari
Boshqaruv	Ventilyator yoki rele rejimini tanlash	Avtomatlashtirilgan qaror qabul qilish

ISSN 3030-3907

Bunday loyihalarda xavfsizlik birinchi o‘rinda turadi. Talabalar bilan ishlaganda yuqori kuchlanishli konditsionerlarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri boshqarish tavsiya etilmaydi. Dastlab past kuchlanishli ventilyator yoki maketdan foydalanish, real qurilmalarga o‘tishda esa himoya relelari, sug‘urtalar, o‘qituvchi nazorati va sanoat xavfsizligi qoidalariga qat’iy rioya qilish zarur.

Raqamli ta’limda SI asosidagi sovutish loyihasi o‘quvchilarda ekologik mas’uliyatni ham kuchaytiradi. Ular energiya tejalishi faqat iqtisodiy foyda emas, balki atrof-muhitga zararli ta’sirni kamaytirishga xizmat qilishini amalda ko‘radi.

XULOSA VA ILMIY-AMALIY TAKLIFLAR.

Sun’iy intellekt yordamida sovutish tizimlarida energiya sarfini optimallashtirish zamonaviy energiya menejmentining muhim yo‘nalishidir. SI real vaqt ma’lumotlarini tahlil qiladi, kelajakdagi issiqlik yuklamasini prognozlaydi va sovutish uskunalarining ish rejimini ehtiyojga moslashtiradi. Natijada mikroiqlim qulayligi saqlanadi, lekin kompressor va ventilyatorlarning ortiqcha ishlashi kamayadi.

Ilmiy tahlil shuni ko‘rsatadiki, bunday tizimlar eng yaxshi natijani sifatli sensorlar, ishonchli ma’lumotlar bazasi, to‘g‘ri tanlangan algoritm va xavfsiz ijrochi qurilmalar birgalikda ishlaganda beradi. Model noto‘g‘ri ma’lumotlar bilan o‘qitilsa yoki sensorlar xato joylashtirilsa, optimallashtirish sifati pasayadi. Shu sababli SI loyihalarida ma’lumotlar sifati texnik qurilmaning o‘zidan kam ahamiyatga ega emas.

Amaliy taklif sifatida ta’lim muassasalarida sovutish tizimlari bo‘yicha pilot hudud tanlab, dastlab monitoring, keyin prognozlash va nihoyat avtomatik boshqaruv bosqichlarini joriy etish tavsiya etiladi. Har bir bosqichda elektr sarfi, harorat barqarorligi va foydalanuvchi qulayligi o‘lchanishi kerak. Bu yondashuv ilmiy asoslangan natija olishga yordam beradi.

Kelgusida SI, IoT va bulutli monitoring integratsiyasi sovutish tizimlarini o‘z-o‘zini moslashtiruvchi, nosozliklarni oldindan aniqlovchi va energiya bozoridagi narx signallariga javob beruvchi aqlli tizimlarga aylantiradi. Bunday texnologiyalar nafaqat yirik sanoat obyektlari, balki ta’lim binolari va maishiy sohada ham keng qo‘llanishi kutiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 22-avgustdagi PQ-4422-son “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 qarori. — URL: https://lex.uz/docs/4484965 — Murojaat sanasi: 16.05.2026.

ISSN 3030-3907

2. Atoyev F. S., Kamolova S. F. Maktab o‘quvchilarida algoritmik fikrlashni shakllantirishda blokli dasturlashning o‘rni // Development of Science ilmiy jurnali. — 2026. — B. 216–219.
3. International Energy Agency. Space Cooling // IEA. — Paris: IEA, 2023. — Elektron resurs. — URL: https://www.iea.org/reports/space-cooling-2 — Murojaat sanasi: 16.05.2026.
4. Google DeepMind. Reducing Google Data Centre Cooling Energy with DeepMind AI. — Google Research Blog, 2016. — Elektron resurs. — URL: https://research.google/blog/reducing-data-center-cooling-energy-with-deepmind-ai — Murojaat sanasi: 16.05.2026.
5. ASHRAE Handbook — HVAC Applications. — Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2021. — 1345 p.
6. Li H., Zhao Y., Bardhan R., Chan P.-W., Derome D., Luo Z., Ürge-Vorsatz D., Carmeliet J. Aligning Three-Decade Surge in Urban Cooling with Global Warming. — arXiv:2301.11565, 2023. — Elektron resurs.

ISSN 3030-3907