

YASHIL ENERGETIKA VA AQLLI TARMOQLARNI BOSHQARISHDA SUN'IY INTELEKT ROLI

Qodirov Farrux Ergash o'g'li

Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedrası mudiri, Ilmiy rahbar

Turayeva Sabrina Kamoliddin qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

Pedagogika fakulteti Biologiya yo'nalishi 2-kurs talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15180224>

Annotatsiya: Hozirgi davrda iqlim o'zgarishlari va energiya resurslarini tejash masalalari global muammolar qatoriga kiradi. Shu boisdan yashil energetika va aqli tarmoqlar (smart grids) rivojlanishi zamonaviy texnologiyalar, xususan, sun'iy intellekt (SI) yordamida yanada samarali amalga oshirilmoqda. Ushbu maqolada sun'iy intellektning yashil energetika va aqli tarmoqlarni boshqarishda tutgan o'rni, afzalliklari va imkoniyatlari yoritib beriladi.

Kalit so'zlar: Tesla Powerwall va Powerpack, Google DeepMind, Quyosh panellari, Elektr transport, General Electric sun'iy intellekt, Dekarbonizatsiya, Smart Grid Management, Aqli termostatlar

Аннотация: В настоящее время изменение климата и экономия энергоресурсов являются глобальными проблемами. Поэтому развитие зеленой энергетики и интеллектуальных сетей осуществляется более эффективно с помощью современных технологий, в частности искусственного интеллекта (ИИ). В этой статье освещаются роль, преимущества и возможности искусственного интеллекта в управлении зеленой энергетикой и интеллектуальными сетями.

Ключевые слова: Tesla Powerwall и Powerpack, Google DeepMind, солнечные панели, электрический транспорт, искусственный интеллект General Electric, декарбонизация, интеллектуальное управление сетями, интеллектуальные термостаты.

Abstract: Currently, climate change and saving energy resources are global problems. Therefore, the development of green energy and smart grids is being implemented more efficiently with the help of modern technologies, in particular, artificial intelligence (SI). This article highlights the role, advantages and opportunities of artificial intelligence in the management of green energy and smart grids.

Keywords: Tesla Powerwall and Powerpack, Google DeepMind, Solar Panels, Electric Transport, General Electric Artificial Intelligence, Decarbonization, Smart Grid Management, Smart Thermostats

Kirish: Yashil energetika qayta tiklanadigan manbalardan (quyosh, shamol, suv va boshqalar) olinadigan energiyani nazarda tutadi. Bu energiya manbalari tabiatga zarar yetkazmaydi, karbon chiqindilarini kamaytiradi va energiya xavfsizligini ta'minlashga xizmat qiladi. Ammo yashil energetika tizimlarining boshqaruvi murakkab bo'lib, tarmoqlar o'zgaruvchan energiya ishlab chiqarish sharoitida samaradorlikni ta'minlashi kerak.

Aqli tarmoqlar va ularning afzalliklari. Aqli tarmoqlar energiya ishlab chiqarish, taqsimlash va iste'mol jarayonlarini avtomatlashtirish uchun zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali an'anaviy elektr tarmoqlarini modernizatsiya qiladi. Ular quyidagi afzalliklarga ega:

- Energiya resurslaridan samarali foydalanish;
- Energiya iste'molini optimallashtirish;
- Qayta tiklanadigan energiya manbalarini oson integratsiya qilish;
- Tizimdagi nosozliklarni tezda aniqlash va bartaraf etish.
- Sun'iy intellektning roli

Sun'iy intellekt texnologiyalari yashil energetika va aqlli tarmoqlarda quyidagi asosiy vazifalarni bajaradi. Energiya talabini prognoz qilish: SI algoritmlari turli omillarni (ob-havo, kunning vaqti, iqtisodiy faoliyat) tahlil qilib, energiya iste'molini oldindan bashorat qiladi. Qayta tiklanadigan energiya ishlab chiqarishni optimallashtirish: Quyosh va shamol energiyasining o'zgaruvchanligi sababli, SI yordamida energiya ishlab chiqarish va taqsimlash jarayoni muvozanatga keltiriladi. Tarmoqni boshqarish: Aqlli tarmoqlarda SI algoritmlari orqali real vaqt rejimida ma'lumotlar tahlil qilinadi, avariyaalar aniqlanadi va ularga qarshi choralar ko'riladi. Energiyani tejash va chiqindilarni kamaytirish: SI texnologiyalari tarmoq samaradorligini oshirish va energiya isrofini kamaytirishga yordam beradi.

Amaliy misollar Google DeepMind: Google o'zining ma'lumot markazlarida energiya samaradorligini oshirish uchun sun'iy intellektdan foydalanadi. Bu orqali elektr sarfi 30% ga qisqargan. Tesla Powerwall va Powerpack: Tesla o'zining aqlli energiya saqlash tizimlarini SI orqali boshqarib, elektr ta'minotidagi o'zgarishlarga javob beradi. Shamol turbinasi boshqaruvi: Siemens va General Electric sun'iy intellekt algoritmlarini qo'llab, shamol turbinalari samaradorligini oshirmoqda.

Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari yashil energetika va aqlli tarmoqlarda nafaqat energiya samaradorligini oshirish, balki yangi energiya boshqaruv tizimlarini yaratishda ham muhim rol o'ynamoqda. Bu texnologiyalarning integratsiyasi energiya ishlab chiqarish va iste'mol tizimlarini ancha samarali va barqaror qilish imkonini beradi. Quyida sun'iy intellektning bu sohalaridagi qo'shimcha imkoniyatlari keltirilgan. Energiya taqsimoti va balansni ta'minlash: Aqlli tarmoqlar sun'iy intellekt yordamida tarmoqdagi energiya taqsimotini optimallashtirishni va qayta tiklanadigan manbalardan olingan energiyaning ortiqcha ishlab chiqarilishini aniqlashni osonlashtiradi. Masalan, shamol va quyoshdan olinadigan energiya mavjud bo'lganidan ko'proq ishlab chiqarilsa, ortiqcha energiyani saqlash yoki boshqa tizimlarga taqsimlash kerak bo'ladi. Sun'iy intellekt bu jarayonni avtomatik tarzda boshqaradi, shunda energiya tizimi barqaror ishlaydi. Real vaqt rejimida tarmoqni boshqarish: Aqlli tarmoqlarda tarmoqning har bir nuqtasida energiya oqimi doimiy ravishda monitoring qilinadi. Sun'iy intellekt bu ma'lumotlarni tahlil qilib, tarmoqni real vaqt rejimida boshqaradi. Tarmoqning holatiga qarab, energiya taqsimoti o'zgartiriladi, energiya zaxiralari boshqariladi va foydalanuvchilarga zarur energiya miqdori taqdim etiladi. Shu tarzda, tarmoqdagi qator muammolar (masalan, tarmoqdagi kuchlanishning ko'tarilishi) bartaraf etiladi. Dastlabki nosozliklarni aniqlash va ularni oldini olish: Sun'iy intellekt tizimlari energiya tarmoqlaridagi nosozliklarni aniqlashda ham muhim yordam beradi. Nosozliklarning oldini olish uchun tarmoqqa kiruvchi barcha ma'lumotlar tahlil qilinadi. Sun'iy intellekt tizimi, tarixiy ma'lumotlarga tayanib, nosozlikni oldindan prognoz qilish va tezda bartaraf etishga yordam beradi. Masalan, termal tizimlarda ortiqcha yukni aniqlash, o'ta yuqori yoki past kuchlanishlarni boshqarish uchun foydalaniladi. Energiyani taqsimlash va ta'minlashda yangi strategiyalar: Sun'iy intellekt yordamida energiya iste'moli va ta'minot o'rtasidagi aloqalar yanada samarali bo'ladi. Tarmoqdagi foydalanuvchilar tomonidan energiya iste'moli prognoz

qilinadi, va tegishli energiya manbalari taqdim etiladi. Shu bilan birga, sun'iy intellekt energiya ta'minoti bo'yicha strategik qarorlar qabul qilishda yordam beradi. Masalan, energiya manbalarining o'zgaruvchanligi sababli, ularni ta'minlash va iste'molni muvozanatlashda yangi usullar ishlab chiqiladi. Elektr transport vositalarining integratsiyasi: Aqlli tarmoqlar elektr transport vositalarining (masalan, elektr avtomobillari) energiya taqsimotiga qo'shilishi uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Elektr avtomobillari energiya tizimlariga integratsiya qilinganida, ular akkumulyator sifatida ishlashi mumkin, ya'ni tarmoqqa ortiqcha energiya qaytarilishi mumkin. Sun'iy intellekt bu jarayonni boshqaradi, energiya saqlash va taqsimlash jarayonlarini optimallashtiradi. Bu esa energiya tarmoqlarining samaradorligini yanada oshiradi. Energiyani tejash va resurslardan samarali foydalanish: Sun'iy intellekt energiya tizimlarida energiya tejash va samarali foydalanish masalalarini hal qilishda yordam beradi. Masalan, aqlli termostatlar va energiya menejment tizimlari yordamida binalarda energiya sarfi optimallashtiriladi. Sun'iy intellekt foydalanuvchi odatlarini tahlil qilib, energiya ta'minotini va haroratni avtomatik ravishda sozlaydi, shunda energiya sarfi kamayadi va xarajatlar qisqaradi. Davosdagi aqlli tarmoqlar eksperimentlari: Aqlli tarmoqlar va sun'iy intellektni integratsiyalashgan yangi loyihalardan biri – Davosdagi aqlli tarmoq eksperimentidir. Bu loyiha energiya taqsimoti, saqlash va iste'molni optimallashtirish uchun sun'iy intellektdan foydalanishni o'z ichiga oladi. Tarmoqda energiya balansini ta'minlash uchun sun'iy intellekt tizimlari energiya manbalarining o'zgarishiga tezda javob beradi va foydalanuvchilarga eng samarali energiya resurslarini taqdim etadi. Yashil energiya iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda muhim ahamiyatga ega. Dunyo kamroq quvvat ishlatishi va kamroq zararli manbalarga o'tishi kerak, ammo bu dastlab tuyulganidan ko'ra murakkabroq. AI jumboqning etishmayotgan qismi bo'lishi mumkin. Mutaxassislar bor 50 dan ortiq foydalanish holatlari aniqlangan energetika sohasida AI uchun. Ushbu ilovalarning aksariyati barqaror energiya infratuzilmasiga o'tishni qo'llab-quvvatlaydi. Mana, sun'iy intellekt nima uchun yashil energiya kelajagi ekanligini ta'kidlab, eng muhim foydalanishning ayrimlarini ko'rib chiqamiz.

Aqlli tarmoqlar

Ikki tomonlama elektr oqimlarini qo'llab-quvvatlaydigan va keng qamrovli ma'lumotlar texnologiyalaridan foydalanadigan aqlli tarmoqlar sun'iy intellektning energiya sohasidagi eng mashhur qo'llanilishi hisoblanadi. AI tahlil qiladi minglab ma'lumotlar nuqtalari bu tarmoqlar real vaqt rejimida sozlash imkonini beradi. Ushbu davom etayotgan o'zgarishlar qayta tiklanadigan energiya manbalarining eng katta muammolaridan biri - uzilishlarni hal qilish uchun kalit hisoblanadi. Quyosh panellari va shamol turbinalari o'zgaruvchan tabiiy hodisalarga tayanganligi sababli talabga binoan quvvat yarata olmaydi. Ularning eng yuqori avlod davri ko'pincha eng yuqori iste'mol bilan mos kelmaydi. Qishda, odamlar ertalab ko'proq energiya sarflang va kechqurun qorong'i tushganda, lekin quyosh panellari qorong'uda quvvat ishlab chiqarmaydi. Sun'iy intellekt yordamida ishlaydigan aqlli tarmoqlar energiyani istalgan vaqtda eng kerakli joyga yuborishga yordam beradi. Ishlab chiqarish yuqori va iste'mol kam bo'lsa, ular saqlashga ko'proq elektr energiyasini yuboradilar. Foydalanish ortib, ishlab chiqarish pasayganda ular saqlangan quvvatni taqsimlaydilar. Natijada qayta tiklanadigan energiya yanada ishonchli bo'ladi.

Axborotlangan qayta tiklanadigan manbalarni kengaytirish

Xuddi shunday, har bir hudud qayta tiklanadigan energiya uchun bir xil darajada mos

emas. Quyosh panellari quyosh nuri ko'p bo'lgan hududlarda ko'proq quvvat ishlab chiqaradi va chunki balandroq joylarda shamol kuchayadi, shamol turbinalari tog'li hududlar uchun eng yaxshisidir. Biroq, erga egalik qilishning murakkabligi va qurilishning yaqin atrofdagi yovvoyi tabiatga ta'siri bu masalani murakkablashtiradi. Mashinani o'rganish modellari barcha murakkab omillarni bir vaqtning o'zida tahlil qilish orqali yordam berishi mumkin. AI yangi qayta tiklanadigan infratuzilmani odamlardan ko'ra tezroq va aniqroq qurish uchun ideal joylarni ajratib ko'rsatishi mumkin. Ushbu qarorlar qanchalik murakkab bo'lsa, AI shunchalik foydali bo'ladi. AI tushunchalariga tayanib, energiya kompaniyalari qayta tiklanadigan tizimlar qayerda eng kam xarajat va ekologik ta'sir bilan eng ko'p energiya ishlab chiqarishini topishlari mumkin. Olingan qarorlar emissiyasiz elektr energiyasiga yanada yumshoq va xavfsiz o'tish imkonini beradi.

Tarmoqqa texnik xizmat ko'rsatish

Yashil energiya talab bo'yicha alternativlardan ko'ra ko'proq o'zgaruvchan bo'lganligi sababli, texnik xizmat ko'rsatish muhimroqdir. Har qanday buzilishlar keng tarqalgan elektr uzilishlariga olib kelishi mumkin va yuqori ta'mirlash xarajatlari bu tizimlarning allaqachon keskin narxlarini oshiradi. AI bashoratli parvarishlash orqali yordam berishi mumkin. Bashoratli texnik xizmat ko'rsatish erta ogohlantirish belgilarini aniqlashni o'rganish orqali uskunaning ishdan chiqishini taxmin qiladi. Ushbu tizimlar texnik xodimlarni muammolar haqida ogohlantiradi, ular hali ham kichik, oson va hal qilish uchun arzon. Natijada, bashoratli parvarishlash ishlamay qolish vaqtini qisqartiradi va samaradorlikni oshiradi an'anaviy ta'mirlash amaliyoti erisha olmaydigan darajada. Ushbu sun'iy intellektga asoslangan texnik xizmat ko'rsatish strategiyasi mavjud qayta tiklanmaydigan tarmoqlar uchun ham foydalidir. Kommunal xizmatlar elektr tarmoqlarini yaxshi holatda saqlash orqali energiya isrofgarchiligi va uzilishlarni minimallashtirishi mumkin. Natijada, ular kamroq emissiya bilan bir xil miqdordagi elektr energiyasini ta'minlaydi.

Energiya samaradorligini oshirish

Samaradorlik yashil energiyaga o'tishning yana bir muhim qismidir. Qazib olinadigan yoqilg'ida ishlaydigan muhitlarda iste'molni kamaytirish hududlar qayta tiklanadigan manbalarga o'tishdan oldin chiqindilarni kamaytiradi. Qayta tiklanadigan manbalardan foydalanayotgan hududlarda yuqori samaradorlik shuni anglatadiki, bu uzluksiz quvvat manbalari odamlarning ehtiyojlarini qondirish uchun shunchalik ko'p elektr energiyasi ishlab chiqarishi shart emas. Aining bu sohadagi roli aqlli tarmoqlar qanday ishlashiga o'xshaydi. Uylar, korxonalar va elektr stansiyalaridagi sun'iy intellekt asosidagi "Internet of Things" (IoT) qurilmalari real vaqt sharoitlarini tahlil qilishi va bunga javoban energiya yetkazib berishni sozlashi mumkin. Shunday qilib, ular bir xil jarayonlarni qo'llab-quvvatlagan holda imkon qadar kamroq elektr energiyasidan foydalanishlari mumkin. Aqlli termostatlar ushbu kontseptsianing amaldagi ajoyib namunasidir. Ushbu qurilmalar qanchalik sodda bo'lsa ham, ular isitish va sovutishdan foydalanishni kamaytiradi yiliga 8% ga o'rtacha. Kattaroq muhitga bir xil moslashish texnologiyasini qo'llash sezilarli energiya tejash imkonini beradi.

Ta'minot zanjirini optimallashtirish

Xuddi shunday, sun'iy intellekt kattaroq energiya ta'minoti zanjirining uglerod izini kamaytirishi mumkin. Mashinani o'rganish modellari nozik o'zgarishlar chiqindilarni kamaytirishi mumkin bo'lgan joylarni topish uchun elektr tarmoqlarini tahlil qilishi mumkin. Ushbu imkoniyatlarning ko'pchiligi inson ko'zlari uchun osonlikcha o'tkazib yuborilishi

mumkin, ammo AI bunday tahlilda juda samarali. Masalan, qayta tiklangan quvvat transformatorlari chiqindilar va chiqindilarni yo'q qilish yangisini ishlab chiqarishdan. Ushbu muqobil soddaligi tufayli e'tibordan chetda qolishi oson, lekin elektr tarmog'iga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. AI qayerda qayta ishlash yaxshiroq yo'l ekanligini aniqlay oladi va uni kommunal kompaniyalarga tavsiya qiladi. Emissiyalarning qisqarishi, shuningdek, yaqinroq yetkazib beruvchidan foydalanish, jo'natish oralig'ini boshqacha ajratish yoki qayta ishlangan materiallar manbalarini topish natijasida yuzaga kelishi mumkin. AI tahlillari energiya ta'minoti zanjirlarining iloji boricha samarali bo'lishini ta'minlash uchun ushbu murakkab omillarning eng yaxshi kombinatsiyasini topishi mumkin.

Ob-havoni modellash

Ob-havoni bashorat qilish va tahlil qilish tobora muhim ahamiyat kasb etadi, chunki dunyo qayta tiklanadigan energiyaga ko'proq tayanadi. Aining bashoratli vazifalarda tasdiqlangan samaradorligi uni ish uchun ideal vositaga aylantiradi. Ba'zi tashkilotlar allaqachon chuqur o'rganish modellaridan turli ob-havo sharoitida keng farq qiluvchi quyosh ishlab chiqarish darajasini bashorat qilish uchun foydalanadilar. Ushbu AI yondashuvi an'anaviy prognozga qaraganda ushbu bashoratda aniqroqdir. Yashil energiyadan samarali o'tishni rejalashtirish, natijada osonroq bo'ladi. Shunga o'xshash echimlar, shuningdek, kommunal kompaniyalarni yaqinlashib kelayotgan jiddiy ob-havo hodisalariga tayyorlashi mumkin. AI modellari hokimiyatni yashil quvvat manbalarini buzishi mumkin bo'lgan holatlar haqida ogohlantirishi mumkin. Ushbu erta ogohlantirishlar bilan elektr kompaniyalari etarli energiya zaxiralarini ta'minlashi va shikastlanish va uzilishlarning oldini olish uchun o'z infratuzilmasini himoya qilishi mumkin. Yashil energiya uchun sun'iy intellektning yana bir afzalligi shundaki, u tezroq va foydali energiya savdosini ta'minlaydi. An'anaviy energiya manbalaridan farqli o'laroq, qayta tiklanadigan energiya odamlarga quyosh panellari yoki o'z mulkidagi kichik turbinalar orqali o'z elektr energiyasini ishlab chiqarish imkonini beradi. Sun'iy intellektga asoslangan energiya savdosi ushbu tizimlarga investitsiyalarini tezroq qaytarishga imkon beradi va kengroq qabul qilishni rag'batlantiradi. O'rtacha turar-joy quyosh panelini o'rnatish narxi 16,000 XNUMX dollardan oshadi, hatto soliq imtiyozlaridan keyin ham. Biroq, egalari elektr energiyasini o'zlari ishlab chiqarganligi sababli, ular elektr to'lovlarini kamroq to'lash orqali pulni tejashadi. Sun'iy intellekt ushbu tizimlardan ortiqcha energiyani tarmoqqa sotish orqali bu tejashni oshiradi. Qayta tiklanadigan manbalar vaqti-vaqti bilan bo'lgani uchun ular uy egalari kerak bo'lganidan ko'proq ishlab chiqaradi. Sun'iy intellekt bu qachon sodir bo'lishini taniy oladi va eng tejamkor bo'lganda energiyani avtomatik ravishda kommunal kompaniyalarga jo'natadi. Shunday qilib, tarmoq qayta tiklanadigan energiyani ko'proq tarqatishi mumkin, shu bilan birga bu qayta tiklanadigan energiya egalari o'rnatish xarajatlarini qoplash uchun pul ishlashadi.

AI yashil kelajakka yo'l ochadi

Yashil energiyaga o'tish juda muhim, ammo murakkab jarayon. AI to'liq yechim bo'lmasa-da, bu o'tishda kerakli yordamni beradi. Sun'iy intellekt tezlik, aniqlik va tushunchaga ega kommunal kompaniyalar va ularning mijozlari keng ko'lamli qayta tiklanadigan energiyani hayotga yaroqli qilishlari kerak. Shu bilan birga, an'anaviy, qazib olinadigan yoqilg'iga asoslangan tizimlar chiqindilarini kamaytiradi. Iqlim o'zgarishi tahdidi kuchaygan sari, bu afzalliklarni e'tiborsiz qoldirish qiyinroq bo'ladi. Natijada AI iqlim zaruriyatiga aylanadi. Sun'iy intellekt (AI) qayta tiklanadigan energiyani ishlab chiqarish,

tarqatish va iste'mol qilishni optimallashtirish va aqlli tarmoqlar samaradorligini oshirish orqali yashil energiya va aqlli tarmoqlarni boshqarishda o'zgaruvchan rol o'ynaydi. Sun'iy intellektning katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, naqshlarni tan olish, bashorat qilish va murakkab tizimlarni avtomatlashtirish qobiliyati uni yanada barqaror va samarali energiya tizimiga erishish uchun zarur qiladi. Quyida AI yashil energiyani boshqarish va aqlli tarmoqlarga hissa qo'shishning asosiy usullari keltirilgan:

Qayta tiklanadigan energiya ishlab chiqarishni optimallashtirish

Quyosh, shamol va gidroenergetika kabi qayta tiklanadigan energiya manbalari o'zgaruvchan va vaqti-vaqti bilan bo'ladi, ya'ni ularning energiya ishlab chiqarish ob-havo sharoitlariga, kun vaqtiga va boshqa omillarga qarab o'zgarishi mumkin. AI barqaror energiya ta'minotini ta'minlash uchun ushbu tebranishlarni boshqarishda yordam beradi. Qayta tiklanadigan energiya ishlab chiqarish uchun bashoratli tahlillar: AI modellari ob-havo sharoitlari, mavsumiy o'zgarishlar va tarixiy ma'lumotlar asosida qayta tiklanadigan energiya mavjudligini bashorat qilishi mumkin. Masalan, mashinani o'rganish algoritmlari ob-havo prognozlari va tarixiy quyosh nurlanishi ma'lumotlarini tahlil qilish orqali quyosh energiyasini ishlab chiqarishni bashorat qilishi mumkin. Xuddi shunday, AI energiya ishlab chiqarishni optimallashtirish uchun shamol turbinalari uchun shamol tezligini taxmin qilishi mumkin. Qayta tiklanadigan tizimlar samaradorligini oshirish: AI algoritmlari quyosh panellari va shamol turbinalari ish faoliyatini optimallashtirishga yordam beradi, ularning orientatsiyasi, burchaklari va ish parametrlarini real vaqt rejimida o'zgaruvchan atrof-muhit sharoitlari asosida energiyani maksimal darajada ushlab turish uchun sozlash.

Smart Grid Management

Aqlli tarmoqlar energiya taqsimotini yanada samarali nazorat qilish va boshqarish uchun raqamli texnologiyalardan foydalanadi va AI ularning ish faoliyatini optimallashtirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Talabni prognozlash va yukni boshqarish: AI tarixiy iste'mol ma'lumotlarini, ob-havo sharoitlarini va maxsus hodisalarni tahlil qilish orqali elektr energiyasiga bo'lgan talab modellarini bashorat qilishi mumkin. Ushbu bashoratlar tarmoq operatorlariga energiya taqchilligi va ortiqcha ishlab chiqarishning oldini olish uchun energiya ta'minotini talab bilan yaxshiroq moslashtirish imkonini beradi. AI, shuningdek, talabga javob berish strategiyalari orqali talabni sozlash orqali eng yuqori yuklarni boshqarishga yordam beradi, masalan, eng yuqori vaqtlarda asboblari yoki sanoat tizimlarining energiya sarfini dinamik nazorat qilish. Tarmoq barqarorligi va nosozliklarni aniqlash: AI tizimlari tarmoq ish faoliyatini doimiy ravishda kuzatib borishi, potentsial nosozliklar yoki buzilishlarni muhim muammolarga olib kelishidan oldin aniqlashi mumkin. Sun'iy intellektga asoslangan algoritmlar tarmoq bo'ylab o'rnatilgan sensorlardan real vaqt rejimidagi ma'lumotlardagi anomaliyalarni aniqlaydi, bu esa uskunaning nosozliklari, elektr ta'minotidagi uzilishlar yoki samarasizlik kabi muammolarni tezroq aniqlash imkonini beradi. Nosozliklarni erta aniqlash tezroq ta'mirlash va xizmat ko'rsatishni minimal darajada buzish imkonini beradi. Tarmoqni optimallashtirish: AI real vaqt rejimida energiya oqimi va saqlashni boshqarish orqali tarmoq operatsiyalarini optimallashtirishga yordam beradi. Masalan, sun'iy intellekt energiya ta'minoti barqaror va tejankor bo'lishini ta'minlash uchun qayta tiklanadigan manbalardan elektr energiyasini batareyalar yoki an'anaviy elektr stantsiyalarida saqlanadigan energiya bilan muvozanatlashi mumkin.

Energiyani saqlash va batareyani boshqarish

AI qayta tiklanadigan energiya manbalarining uzilishlarini boshqarish uchun muhim bo'lgan energiya saqlash tizimlaridan samarali foydalanishda asosiy rol o'ynaydi. Batareya holati monitoringi: AI foydalanish tartibi, harorat va zaryadlash/zaryad qilish davrlarini tahlil qilish orqali batareyani saqlash tizimlarining salomatligi va ishlashini kuzatishi mumkin. Bu batareyaning ishlash muddatini bashorat qilish, to'g'ri parvarish qilishni ta'minlash va zaryadlash davrlarini optimallashtirish, ortiqcha zaryadlash yoki chuqur zaryadsizlanishning oldini olishga yordam beradi. Energiyani saqlashdan foydalanishni optimallashtirish: AI energiya batareya tizimlaridan qachon va qanday saqlanishini yoki chiqarilishini optimallashtiradi. Yuqori qayta tiklanadigan energiya ishlab chiqarish yoki eng yuqori talab davrlarini bashorat qilish orqali sun'iy intellekt saqlangan energiyadan samarali foydalanishni ta'minlaydi, an'anaviy elektr stansiyalariga bo'lgan ishonchni kamaytiradi va tarmoq barqarorligini oshiradi.

Binolar va sanoat tizimlarida energiya samaradorligi

AI aqlli qurilish texnologiyasi va sanoat avtomatizatsiyasi orqali binolar va sanoat tizimlarining energiya samaradorligini oshiradi. Aqlli binolar: AI tijorat va turar-joy binolarida isitish, sovutish va yoritishni optimallashtirishi mumkin. Yo'lovchilarning odatlari va afzalliklarini o'rgangan holda, sun'iy intellektga asoslangan tizimlar energiya isrofgarligini minimallashtirish uchun harorat, yorug'lik va ventilyatsiyani sozlashi mumkin. Misol uchun, sun'iy intellekt tizimlari bo'sh xonalarda yorug'likni o'chirishi yoki yashash tartibi, kun vaqti va tashqi ob-havo sharoitlariga qarab haroratni sozlashi mumkin. Sanoat energiyasini optimallashtirish: AI ishlab chiqarish jarayonlari, mashinalar va uskunalarni optimallashtirish orqali sanoatga energiya sarfini kamaytirishga yordam beradi. Misol uchun, sun'iy intellekt sanoat mashinalarining eng yuqori samaradorlik bilan ishlashini ta'minlash uchun real vaqt rejimida ma'lumotlarni kuzatib borishi, tezlik, harorat va bosim kabi parametrlarni ishlab chiqarishni buzmasdan energiya sarfini minimallashtirish uchun kerak bo'lganda sozlashi mumkin.

Qayta tiklanadigan energiya manbalarini tarmoqqa integratsiyalash

Qayta tiklanadigan energiyani mavjud tarmoqlarga integratsiya qilishdagi eng muhim muammolardan biri uning o'zgaruvchanligidir. AI tebranishlarni samarali boshqarish va silliq integratsiyani ta'minlash orqali ushbu qiyinchilikni engishga yordam beradi. Haqiqiy vaqtda quvvat oqimini boshqarish: AI energiya ishlab chiqarishdagi tebranishlarni talab bilan bashorat qilish va muvozanatlash orqali qayta tiklanadigan energiya manbalaridan (shamol yoki quyosh kabi) tarmoqqa elektr energiyasi oqimini boshqarishga yordam beradi. Ushbu dinamik muvozanat tarmoqning beqarorligini oldini olishga yordam beradi, elektr energiyasini uzluksiz ta'minlaydi va qayta tiklanmaydigan energiya manbalariga bo'lgan ishonchni kamaytiradi. Mikrotarmoqlar va taqsimlangan energiya resurslari (DERs): AI mustaqil ravishda yoki asosiy tarmoq bilan birgalikda ishlashi mumkin bo'lgan kichik o'lchamli elektr tarmoqlari bo'lgan mikrotarmoqlarni boshqarishda yordam beradi. Sun'iy intellekt uyingizda quyosh panellari yoki kichik shamol turbinalari kabi DERlarni energiya aralashmasiga qo'shgan hissasini optimallashtirish va ularning ishlab chiqarish talabiga mos kelishini ta'minlash orqali tarmoqqa integratsiyalashuvini osonlashtiradi.

Aqlli o'lchash va energiya tahlili

Sun'iy intellekt asosida ishlaydigan aqlli hisoblagichlar energiya sarfini real vaqt rejimida nazorat qilish uchun tobora ko'proq foydalanilmoqda, bu esa iste'molchilar va

energiya provayderlariga ko'proq asosli qarorlar qabul qilishda yordam beradigan donador ma'lumotlarni taqdim etadi. Energiya iste'moli haqidagi ma'lumotlar: AI energiya iste'moli naqshlarini aniqlash uchun aqlli hisoblagichlardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilishi mumkin, bu esa iste'molchilarga ham, kommunal xizmatlarga ham foydalanishni optimallashtirishga yordam beradi. Iste'molchilar uchun sun'iy intellektga asoslangan tizimlar energiya sarfini kamaytirish bo'yicha shaxsiy tavsiyalarni taqdim etishi mumkin, kommunal xizmatlar esa dinamik narxlarni belgilash va talabga javob berish dasturlarini taklif qilish uchun ma'lumotlardan foydalanishi mumkin. Avtomatlashtirilgan hisob-kitoblar va xarajatlarni bashorat qilish: AI aqlli hisoblagichlardan real vaqt rejimidagi ma'lumotlarga asoslangan hisob-kitob tizimlarini avtomatlashtirishi va foydalanish usullari asosida kelajakdagi energiya xarajatlarini bashorat qilishi mumkin. Bu to'g'ri, dolzarb hisob-kitob ma'lumotlarini taqdim etish va iste'molchilarga energiya xarajatlarini yaxshiroq boshqarish imkonini berish orqali mijozlar tajribasini yaxshilaydi.

Elektr avtomobil (EV) integratsiyasi va zaryadlashni optimallashtirish

AI zaryad stantsiyalarini optimallashtirish va energiya talabini boshqarish orqali elektr transport vositalarini (EV) aqlli energiya tizimlariga integratsiyalashuvini qo'llab-quvvatlaydi. Optimal EV zaryadlash: AI elektr tarmog'iga bo'lgan talab, qayta tiklanadigan energiya mavjudligi va foydalanuvchi imtiyozlari asosida EV zaryadlash vaqti va tezligini boshqarishi mumkin. Sun'iy intellekt bilan ta'minlangan tizimlar tarmoqqa talab kam bo'lgan yoki qayta tiklanadigan energiya ishlab chiqarish yuqori bo'lgan paytda zaryadlashni birinchi o'ringa qo'yishi mumkin, bu energiya sarfini optimallashtirish va tarmoqdagi stressni kamaytiradi. EV energiyani saqlash sifatida: AI Vehicle-to-Grid (V2G) texnologiyasini yoqishi mumkin, bunda EVlar energiyani saqlaydi va eng yuqori talab paytida uni tarmoqqa qaytaradi. AI EV va tarmoq o'rtasidagi o'zaro ta'sirni optimallashtiradi va saqlangan energiyadan samarali foydalanishni ta'minlaydi.

Dekarbonizatsiya va Barqarorlik maqsadlari

Sun'iy intellekt ma'lumotlarni tahlil qilish va chiqindilarni kamaytirish uchun energiya tizimlarini optimallashtirish orqali tashkilotlar va hukumatlarga dekarbonizatsiya maqsadlariga erishishda yordam berishda muhim rol o'ynaydi. Uglerod izi monitoringi: sun'iy intellektga asoslangan vositalar turli energiya manbalari va sanoat jarayonlaridan chiqadigan uglerod chiqindilarini kuzatish va kuzatishi mumkin, bu esa tashkilotlarga ularning atrof-muhitga ta'sirini boshqarish va kamaytirishga yordam beradi. Samarasiz jarayonlarni aniqlash orqali AI emissiyalarni kamaytirish uchun o'zgarishlarni tavsiya qilishi mumkin. Karbonsiz energiya tarqatish: AI quyosh, shamol va gidroenergetika kabi uglerodsiz energiya manbalarini jo'natishga ustuvor ahamiyat berish, ularning energiya aralashmasiga integratsiyalashuvini optimallashtirish va qazib olinadigan yoqilg'iga asoslangan ishlab chiqarish ehtiyojini kamaytirish uchun ishlatilishi mumkin.

Energiya bozorini prognozlashda AI

AI energiya bozorining tendentsiyalari va narxlarini bashorat qilishga yordam beradi, bu energiya ishlab chiqaruvchilar va iste'molchilar uchun juda muhimdir. Narxlarni bashorat qilish: AI talab, ob-havo va geosiyosiy omillarga asoslangan narxlarning o'zgarishini bashorat qilish uchun energiya bozorlaridan katta ma'lumotlar to'plamini tahlil qilishi mumkin. Bu energiya provayderlari va iste'molchilarga energiya sotib olish va undan foydalanish bo'yicha ko'proq ma'lumotli qarorlar qabul qilishga yordam beradi. Energiya savdosini

optimallashtirish: AI modellari bozor tendentsiyalarini bashorat qilish, xavf omillarini tahlil qilish va foydali savdo imkoniyatlarini aniqlash orqali energiya savdosida yordam berishi mumkin. Bu energiya kompaniyalariga energiya samarali taqsimlanishini ta'minlagan holda foydani maksimal darajada oshirishga yordam beradi.

Xulosa

Sun'iy intellekt (AI) yashil energiya va aqlli tarmoqlarni boshqarish, samaradorlik, barqarorlik va chidamlilikni oshirish uchun kuchli vositadir. Qayta tiklanadigan energiya ishlab chiqarish, aqlli tarmoqni boshqarish, energiya saqlashni optimallashtirish, binolar va sanoat energiya samaradorligi va karbonsizlanish uchun sun'iy intellektidan foydalanish orqali biz yanada barqaror va samarali energiya kelajagiga o'tishimiz mumkin. AI yanada oqilona qarorlar qabul qilish, qayta tiklanadigan energiyani yaxshiroq integratsiyalash va energiya tizimlarini optimallashtirish imkonini beradi, natijada kam uglerodli, yashil iqtisodiyotga o'tishni qo'llab-quvvatlaydi. Sun'iy intellektning yashil energetika va aqlli tarmoqlarni boshqarishda qo'llanilishi nafaqat energiya resurslaridan samarali foydalanishni ta'minlaydi, balki ekologik muammolarni kamaytirishga ham yordam beradi. Bu texnologiyalar yaqin kelajakda energiya sohasida global innovatsiyalarni shakllantirishda asosiy rol o'ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar/Используемая литература/References:

1. Abdievna, Axmedova Barno. "USE OF PROGRAMMING LANGUAGES IN SOLVING TECHNICAL PROBLEMS." International scientific-online conference International scientific-online conference.
2. Barno Abdiyevna Axmedova. "TA'LIM XIZMATLARINI SINERGIK SAMARADORLIGINI OSHIRISH MODELLARI". ЛУЧШИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. 2025/2. Страницы 170-175
3. Barno Abdiyevna Axmedova. "RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITDA TA'LIM XIZMATI SIFATINI OSHIRISHNI EKONOMETRIK MODELLASHTIRISH USULLARI". ЛУЧШИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. 2025/2. Страницы 176-180.
4. Axmedova, Barno. "Ta'lim xizmatlari sifatini oshirishning nazariy-ilmiy asoslari." YASHIL IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT 3.2 (2025).
5. Mukhitdinov Khudayar Suyunovich, Axmedova Barno Abdiyevna. "TRANSFORMATION OF EDUCATIONAL BUSINESS LEARNING PROCESSES IN IMPROVING THE QUALITY OF REGIONAL EDUCATIONAL SERVICES". Journal of Survey in Fisheries Sciences. 2023/3/9. Страницы 3200-3216.
6. Mukhitdinov Khudoyar Suyunovich, Axmedova Barno Abdiyevna. "Econometric modeling and forecasting of educational services to the population of the region". To Secure Your Paper As Per UGC Guidelines We Are Providing A Electronic Bar Code. 2021/1. Страницы 241-251.
7. Барно Абдиевна Ахмедова. "Рақамли иқтисодиёт шароитида таълим хизмати сифатини оширишнинг моҳияти ва вазифалари". ЎЗМУ ХАБАРЛАРИ. 2022. Страницы 28-31.
8. Барно Абдиевна Ахмедова. "Ways to Improve the Quality of Educational Services Using ICT". Eurasian Journal of History, Geography and Economics. 2022. Страницы 34-38.
9. Барно Абдиевна Ахмедова. "Econometric Methods Aimed at Improving the Quality and Digitalization Of Educational Services". Eurasian Research Bulletin. 2022. Страницы 66-70.

10. Барно Абдиевна Ахмедова. "Raqamli iqtisodiyot sharoitida ta'lim xizmati sifatini oshirishda ekonometrikadan foydalanish metodikasi". ЎЗМУ ХАБАРЛАРИ. 2022. Страницы 42-45.
11. Барно Абдиевна Ахмедова. "Ta'limda raqamli iqtisodiyot muammolari tahlili". O'ZBEKISTONNING YANGI TARAQQIYOT DAVRIDA TA'LIM-TARBIYA VA ILM-FAN SOHALARINI TAKOMILLASHTIRISH MUAMMOLARI. 2022/5. Страницы 639-642.
12. Барно Абдиевна Ахмедова. "Raqamli iqtisodiyotda ekonometrik usullardan foydalanib ta'lim xizmati sifatini oshirish". O'ZBEKISTONNING YANGI TARAQQIYOT DAVRIDA TA'LIM-TARBIYA VA ILM-FAN SOHALARINI TAKOMILLASHTIRISH MUAMMOLARI. 2022/5. Страницы 642-644.
13. Барно Абдиевна Ахмедова. "Raqamli iqtisodiyotda ta'lim xizmatlarini takomillashtirish". O'ZBEKISTONNING YANGI TARAQQIYOT DAVRIDA TA'LIM-TARBIYA VA ILM-FAN SOHALARINI TAKOMILLASHTIRISH MUAMMOLARI. 2022/5. Страницы 644-646.
14. Akhmedova Barno Abdiyevna. "PRINCIPLES OF IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION BASED ON THE USE OF ICT". Journal of Management Value & Ethics (A quarterly Publication of GMA). 2023. Страницы 48-59.
15. Барно Ахмедова. "РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ". Международная конференция академических наук. 2023/3/4. Страницы 8-24.
16. Барно Ахмедова. "ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ". Development of pedagogical technologies in modern sciences. 2023/3/4. Страницы 11-26.
17. Barno Axmedova. "MASOFAVIY TA'LIM IQTISODIYOTNI RAQAMLASHTIRISH SHAROITDAGI O'RNI VA AHAMIYATI". Наука и технология в современном мире. 2023/3/5. Страницы 63-73.
18. Barno Axmedova. "MASOFAVIY TA'LIM IQTISODIYOTNI RAQAMLASHTIRISH SHAROITDA ASOSIY OMIL SIFATIDA". Наука и технология в современном мире. 2023/3/5. Страницы 74-84..