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

ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA TAYMERLI AVTOMATIK BOSHQARUV TIZIMLARINING ROLI

Atoyev Fazliddin Sayfiddinovich
Buxoro davlat texnika universiteti "Sun'iy intellekt va raqamlashtirish" kafedrasi dotsenti
Bo'ronov Baxodir Baxronovich
Buxoro davlat texnika universiteti magistranti

Annotatsiya. Maqolada taymerli avtomatik boshqaruv tizimlarining energiya samaradorligini oshirishdagi roli ilmiy-amaliy nuqtayi nazardan tahlil qilinadi. Elektr qurilmalarini vaqt, jadval va ehtiyoj asosida boshqarish orqali ortiqcha energiya sarfini kamaytirish, texnik resurslarni asrash, xavfsizlikni ta'minlash va ta'lim jarayonida raqamli tafakkurni rivojlantirish imkoniyatlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: energiya samaradorligi, taymer, avtomatik boshqaruv, aqlli bino, elektr energiyasi, raqamli ta'lim, sensor, tejamkorlik.

Аннотация. В статье с научно-практической точки зрения анализируется роль систем автоматического управления с таймером в повышении энергоэффективности. Описаны возможности сокращения излишнего потребления энергии, сохранения технических ресурсов, обеспечения безопасности и развития цифрового мышления в процессе обучения путем управления электроприборами в зависимости от времени, расписания и потребностей.

Ключевые слова: энергоэффективность, таймер, автоматическое управление, интеллектуальное здание, электричество, цифровое образование, датчик, экономия.

Abstract. The article analyzes the role of timer-based automatic control systems in improving energy efficiency from a scientific and practical perspective. The article highlights the opportunities to reduce energy waste, preserve technical resources, ensure safety, and develop digital thinking in the educational process by managing electrical devices based on time, schedule, and need.

Keywords: energy efficiency, timer, automatic control, smart building, electricity, digital education, sensor, economy.

KIRISH.

Energiya samaradorligi bugungi kunda ta'lim muassasalari, ishlab chiqarish obyektlari va maishiy binolar uchun strategik ahamiyatga ega bo'lgan yo'nalishdir. Elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va iste'molchiga yetkazish jarayonlari katta iqtisodiy xarajatlar bilan birga ekologik yuklamani ham yuzaga keltiradi. Shuning uchun energiyani tejash faqat xarajatni kamaytirish emas, balki resurslardan ongli foydalanish, raqamli boshqaruv madaniyatini

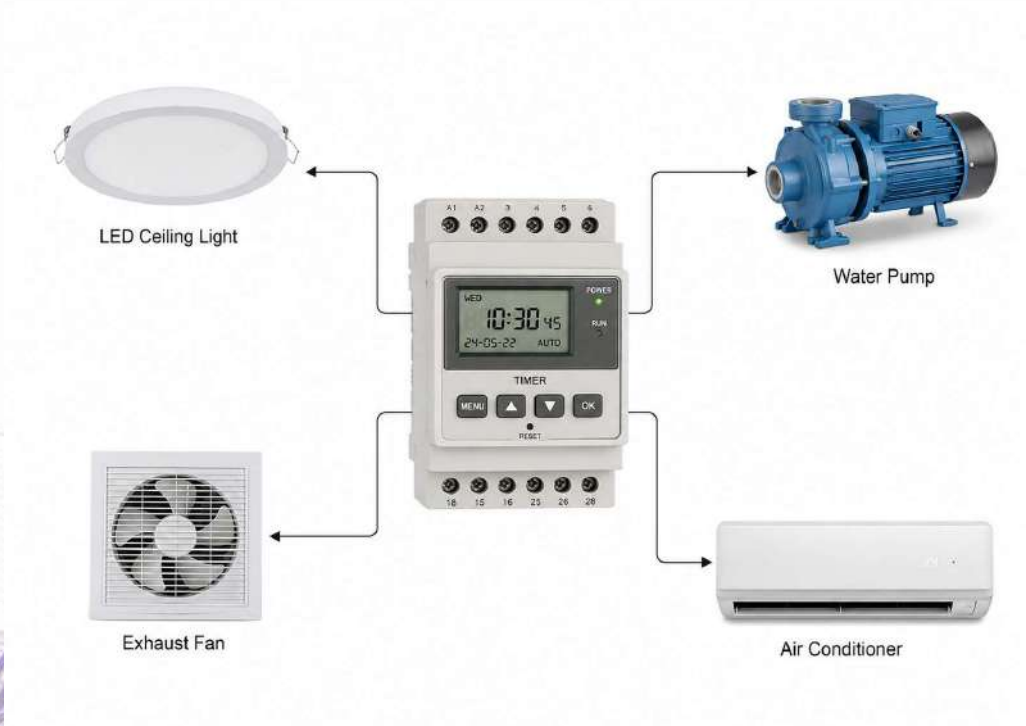
ISSN 3030-3907

shakllantirish va barqaror rivojlanishga xizmat qiluvchi texnik hamda pedagogik vazifa sifatida qaraladi.

O‘zbekiston Respublikasida energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish va iqtisodiyot tarmoqlarida energiya samaradorligini oshirish davlat siyosatining muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Prezidentning 2019-yil 22-avgustdagi PQ-4422-son qarorida iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada energiya tejovchi texnologiyalarni keng tatbiq etish bo‘yicha tezkor chora-tadbirlar belgilangan. Ushbu hujjat energiya samaradorligini amaliy texnik tizimlar bilan bog‘lash zarurligini ko‘rsatadi.

Ta’lim binolari, laboratoriyalar, kompyuter xonalari va ma’muriy korpuslarda elektr qurilmalari ko‘pincha inson omili sababli ortiqcha ishlaydi. Dars tugaganidan keyin yoritish moslamalari o‘chirilmay qolishi, ventilyator yoki nasos belgilangan vaqtdan ortiq faol turishi, tashqi yoritish qurilmalari kun yorishgandan keyin ham ishlashi ko‘p uchraydigan holatdir. Har bir holat alohida qaralganda kichik ko‘rinadi, biroq bir semestr, bir o‘quv yili yoki bir ishlab chiqarish sikli bo‘yicha jamlanganda sezilarli energiya isrofiga aylanadi.

Taymerli avtomatik boshqaruv tizimlari aynan shu muammoni soddaligi va ishonchliligi bilan hal etadi. Bunday tizimlar elektr qurilmalarini oldindan belgilangan vaqt, ish jadvali yoki qo‘shimcha sensor signallari asosida yoqib-o‘chiradi. Ularning afzalligi shundaki, boshqaruv inson xotirasiga emas, aniq algoritmga tayanadi. Shu sababli taymer texnologiyasi energiya menejmenti, avtomatlashtirish va raqamli ta’lim kesishmasida muhim amaliy yechim bo‘lib xizmat qiladi.



Tizimning tuzilishi va ishlash prinsipi

ISSN 3030-3907

Taymerli avtomatik boshqaruv tizimining umumiy ishlash sxemasi.

Taymerli avtomatik boshqaruv tizimining asosiy tarkibiy qismlari boshqaruv bloki, vaqt rele yoki raqamli taymer, ijrochi element, yuklama va himoya qurilmalaridan iborat. Oddiy sxemada raqamli taymer belgilangan vaqt oralig‘ini kuzatadi, rele kontaktlari orqali yuklamani tarmoqqa ulaydi yoki undan ajratadi. Murakkabroq tizimlarda esa taymer datchiklar, mikrokontroller, masofaviy monitoring moduli va energiya hisoblagichlari bilan integratsiyalashadi.

Boshqaruvning eng sodda shakli kunlik yoki haftalik jadval bo‘yicha ishlashdir. Masalan, koridor yoritgichi dars boshlanishidan oldin yoqiladi va dars tugagach avtomatik o‘chiriladi. Tashqi yoritish tizimida esa fotosensor qorong‘ilikni aniqlaydi, taymer esa chiroqni yarim tunda yoki belgilangan soatda o‘chiradi. Bu kombinatsiya mavsumiy yorug‘lik o‘zgarishlarini hisobga olib, keraksiz ishlash vaqtini qisqartiradi.

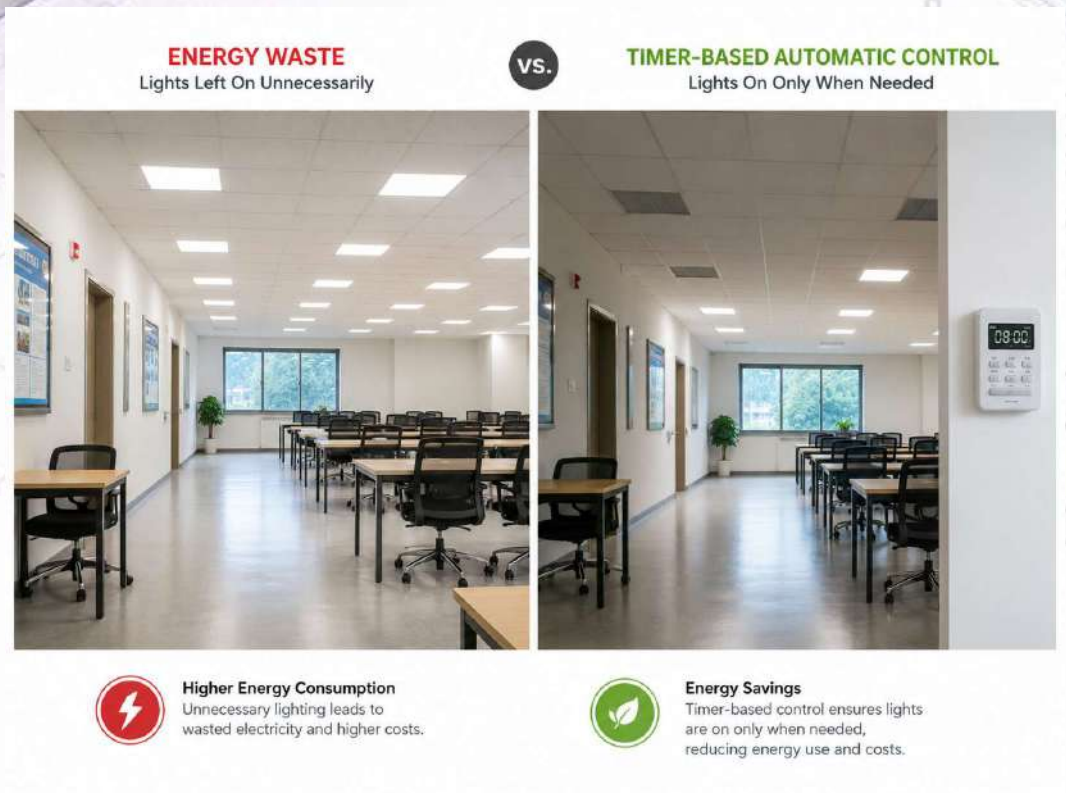
Tizimning ilmiy tahlilida uch asosiy ko‘rsatkichga e’tibor qaratiladi: ishlash vaqti, elektr quvvati va foydali ish davri. Agar qurilma quvvati P, kunlik ortiqcha ishlash vaqti t bo‘lsa, bir kunlik ortiqcha energiya sarfi $E=P\cdot t$ formula orqali aniqlanadi. Masalan, 200 Vt quvvatli yoritish guruhining kuniga 3 soat ortiqcha ishlashi 0,6 kVt·soat energiya isrofini keltirib chiqaradi. Bunday guruhlar soni ko‘paygani sari iqtisodiy yo‘qotish ham ortadi.

1-Jadval

Yoritish tizimlarida taymerli boshqaruvning samaradorligi

Tizim elementi	Vazifasi	Energiya samaradorligiga ta’siri
Raqamli taymer	Qurilmani vaqt jadvali asosida yoqib-o‘chiradi	Keraksiz ishlash vaqtini kamaytiradi
Rele yoki kontaktor	Yuklamani xavfsiz ulaydi va uzadi	Katta quvvatli qurilmalarni avtomatik boshqaradi
Harakat sensori	Odam bor-yo‘qligini aniqlaydi	Bo‘sh xonalarda yoritishni o‘chiradi
Fotosensor	Tashqi yorug‘lik darajasini baholaydi	Kunduzgi vaqtda chiroqlarni ishlatmaslikka yordam beradi

ISSN 3030-3907



Oddiy yoritish va taymerli avtomatik yoritish tizimining farqi.

Yoritish tizimlari taymerli boshqaruvning eng ko‘p qo‘llanadigan yo‘nalishlaridan biridir. AQSh Energetika departamenti ma’lumotlariga ko‘ra, yoritish boshqaruvlari chiroqlarni kerak bo‘lmagan vaqtda avtomatik o‘chirish, yorug‘lik darajasini kamaytirish yoki ularni tashqi sharoitga mos boshqarish orqali energiya va mablag‘ni tejashga xizmat qiladi. Ushbu tavsiyalar taymer, harakat sensori, mavjudlik sensori va fotosensorlardan birgalikda foydalanishni qo‘llab-quvvatlaydi.

Ta’lim binosida yoritish odatda ma’lum jadvalga ega. Auditoriyalar dars jadvali asosida band bo‘ladi, laboratoriyalarda esa mashg‘ulot vaqti oldindan ma’lum. Agar boshqaruv tizimi ana shu jadval bilan integratsiyalashsa, har bir xona faqat foydalanilayotgan vaqtda yoritiladi. Bunda energiya tejalishi bilan birga o‘quv muhitining tartibliligi ham oshadi, chunki texnik xodimlar barcha xonalarni qo‘lda tekshirib chiqishga majbur bo‘lmaydi.

Yoritish nazoratida faqat taymerga tayanish har doim yetarli emas. Masalan, dars jadvalidagi o‘zgarish, qo‘shimcha mashg‘ulot yoki yig‘ilish bo‘lsa, tizim moslashuvchan bo‘lishi kerak. Shu sababli zamonaviy loyihalarda taymerlar sensorlar va qo‘lda boshqarish imkoniyati bilan birlashtiriladi. Bunday arxitektura energiya tejamkorlikni xavfsizlik va qulaylik bilan muvozanatlaydi.

Amaliy hisoblashda bir yoritish guruhining kunlik ishlash vaqtini avtomatlashtirishdan oldingi va keyingi holatda solishtirish maqsadga muvofiq. Masalan, ilgari koridor chiroqlari 14 soat ishlagan bo‘lsa, taymer va fotosensor

ISSN 3030-3907

qo‘llangandan keyin bu ko‘rsatkich 8 soatga tushadi. Agar umumiy quvvat 1 kVt bo‘lsa, bir kunda 6 kVt·soat, bir oyda esa taxminan 180 kVt·soat energiya tejaladi. Bu hisob-kitob tizim samaradorligini raqamlar bilan asoslashga imkon beradi.

Ta’lim, ishlab chiqarish va qishloq xo‘jaligidagi qo‘llanilishi



Aqlli bino modelida taymerli boshqaruv tizimi.

Taymerli avtomatik boshqaruv ta’lim muassasalarida nafaqat energiya tejash vositasi, balki o‘quv jarayonini amaliy loyihalar bilan boyituvchi didaktik resurs hamdir. Talabalar Arduino, ESP32, rele moduli, real vaqt soati va harakat sensoridan foydalanib, kichik “aqlli yoritish” modelini yaratishi mumkin. Ushbu loyiha dasturlash, elektronika, fizika va ekologik mas’uliyat tushunchalarini bitta amaliy vazifada birlashtiradi.

Ishlab chiqarish korxonalarida taymerli boshqaruv ventilyatorlar, kompressorlar, nasoslar, yordamchi yoritish va texnologik bo‘lmagan yuklamalarni nazorat qilishda muhimdir. Bunday obyektlarda energiya sarfi ko‘pincha ish rejimi bilan bevosita bog‘liq bo‘ladi. Agar qurilmalar smena tugagandan keyin ham bekor ishlasa, elektr xarajati ortadi, mexanik qismlar tezroq eskiradi va profilaktik xizmat ko‘rsatish oralig‘i qisqaradi.

Qishloq xo‘jaligi va issiqxona xo‘jaliklarida ham vaqt asosidagi boshqaruv muhim natija beradi. Sug‘orish nasoslari, shamollatish qurilmalari, qo‘shimcha yoritish va isitish tizimlari o‘simliklarning biologik ehtiyojiga mos rejimda boshqarilishi mumkin. Bu yerda asosiy maqsad faqat energiyani kamaytirish emas, balki suv, issiqlik va mehnat resurslarini ham muvozanatli taqsimlashdir.

ISSN 3030-3907

Pedagogik nuqtayi nazardan bu mavzu o‘quvchilarda algoritmik fikrlashni rivojlantiradi. Chunki taymerli boshqaruv oddiy “yoqish-o‘chirish” amali emas, balki shart, vaqt, xavfsizlik va teskari aloqa tushunchalariga asoslangan tizimdir. Talaba avval muammoni aniqlaydi, keyin algoritm tuzadi, so‘ng sxema yig‘adi va natijani o‘lchaydi. Bu jarayon ilmiy-tadqiqot ko‘nikmalarini shakllantiradi.

Ilmiy baholash mezonlari va xavfsizlik talablari

Taymerli avtomatik boshqaruv tizimining samaradorligini baholash uchun faqat “chiroq o‘chdi” yoki “nasos to‘xtadi” degan kuzatuv yetarli emas. Ilmiy yondashuvda energiya sarfi, ishlash vaqti, texnik ishonchlilik, foydalanuvchi qulayligi va xavfsizlik ko‘rsatkichlari birgalikda tahlil qilinadi. Buning uchun avtomatlashtirishdan oldingi va keyingi davrda elektr hisoblagich ko‘rsatkichlari, qurilma ish vaqti va nosozliklar soni qayd etiladi.

Tizimni loyihalashda birinchi bosqich obyektning energiya auditi hisoblanadi. Qaysi qurilmalar ko‘p ishlashi, qaysi vaqtda real ehtiyoj mavjudligi, qaysi zonalarda inson omili ko‘proq xatoga sabab bo‘lishi aniqlanadi. Shundan keyin taymerlar o‘rnatiladigan nuqtalar tanlanadi. Bunday ketma-ketlik loyihaning ilmiy asoslangan bo‘lishini ta’minlaydi.

Baholash mezoni	O‘lchash usuli	Kutiladigan natija
Elektr sarfi	kVt·soat hisoblagich ko‘rsatkichlari	Avtomatlashtirishdan keyin pasayish
Ishlash vaqti	Taymer jurnali yoki monitoring	Keraksiz ishlash davrining qisqarishi
Ishonchlilik	Nosozliklar va uzilishlar tahlili	Barqaror boshqaruv rejimi
Xavfsizlik	Qo‘lda boshqarish va avariya rejimi tekshiruvi	Favqulodda holatda tizimning xavfsiz o‘tishi

Xavfsizlik masalasi alohida e’tibor talab qiladi. Favqulodda yoritish, signalizatsiya, tibbiy uskuna, server, muzlatish ombori yoki uzluksiz ishlashi zarur bo‘lgan qurilmalarni oddiy taymer bilan o‘chirib qo‘yish mumkin emas. Bunday hollarda zaxira rejim, qo‘lda boshqarish tugmasi, avariya bypass sxemasi va himoya avtomatlari loyihaga majburiy kiritilishi kerak.

To‘g‘ri sozlanmagan avtomatika tejamkorlik o‘rniga noqulaylik yoki xavf tug‘dirishi mumkin. Shu sababli ishga tushirishdan oldin tizim sinovdan o‘tkaziladi, jadval real foydalanish tartibi bilan solishtiriladi, sensorlarning joylashuvi tekshiriladi. Keyingi bosqichda esa monitoring natijalari asosida sozlamalar takomillashtiriladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR.

ISSN 3030-3907

Taymerli avtomatik boshqaruv tizimlari energiya samaradorligini oshirishning arzon, amaliy va tez tatbiq etiladigan vositalaridan biridir. Ular elektr qurilmalarining keraksiz ishlashini kamaytiradi, inson omiliga bog‘liq xatolarni bartaraf etadi, texnik resurslarni asraydi va tashkilotda energiya intizomini shakllantiradi. Ayniqsa, ta’lim muassasalari, ishlab chiqarish obyektlari va qishloq xo‘jaligi tizimlarida bunday yechimlar qisqa muddatda natija berishi mumkin.

Maqolada ko‘rib chiqilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, taymerli boshqaruv eng yuqori samara berishi uchun u yakka holda emas, balki harakat sensori, fotosensor, energiya hisoblagichi va masofaviy monitoring bilan birgalikda qo‘llanishi lozim. Bunda tizim vaqt jadvaliga ham, real ehtiyojga ham moslashadi. Ushbu yondashuv energiya tejamkorligini qulaylik va xavfsizlik bilan uyg‘unlashtiradi.

Amaliy tavsiya sifatida ta’lim muassasalarida yoritish tizimlari, tashqi hudud chiroqlari, ventilyatsiya va yordamchi nasoslar bo‘yicha bosqichma-bosqich avtomatlashtirish dasturini ishlab chiqish maqsadga muvofiq. Har bir bosqichda energiya sarfi oldindan va keyin o‘lchanib, natija jadval hamda grafiklarda tahlil qilinishi kerak. Bu nafaqat iqtisodiy foyda beradi, balki talabalar uchun real ilmiy-amaliy loyiha maydonini yaratadi.

Kelgusida taymerli boshqaruv tizimlarini IoT platformalari, bulutli monitoring, mobil ilova va sun’iy intellekt asosidagi prognozlash modullari bilan integratsiyalash istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Bunday yondashuv oddiy avtomatik o‘chirish tizimini aqlli energiya menejmenti darajasiga olib chiqadi.

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.
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. U.S. Department of Energy. Lighting Controls // Energy Saver. — Washington, USA: U.S. Department of Energy, 2026. — Elektron resurs. — URL: https://www.energy.gov/energysaver/lighting-controls — Murojaat sanasi: 16.05.2026.
4. U.S. Department of Energy. Programmable Thermostats // Energy Saver. — Washington, USA: U.S. Department of Energy, 2026. — Elektron resurs. —

ISSN 3030-3907

URL: https://www.energy.gov/energysaver/programmable-thermostats — Murojaat sanasi: 16.05.2026.
5. ENERGY STAR. Smart Thermostats // ENERGY STAR. — United States Environmental Protection Agency, 2026. — Elektron resurs. — URL: https://www.energystar.gov/products/smart_thermostats — Murojaat sanasi: 16.05.2026.
6. International Energy Agency. Energy Efficiency 2023. — Paris: IEA Publications, 2023. — Elektron resurs. — URL: https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2023 — Murojaat sanasi: 16.05.2026.

ISSN 3030-3907