



ISSN (print) 2091-5985
ISSN (online) 2181-1946

**ЭНЕРГИЯ ВА РЕСУРС
ТЕЖАШ МУАММОЛАРИ**

**ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**PROBLEMS OF ENERGY
AND SOURCES SAVING**

Махсус сон (№88)

2025

Energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish uchun mamlakatimiz energetika tizimini isloh qilishimiz, bu borada aniq strategiya ishlab chiqishimiz lozim.

Sh.M.Mirziyoyev

Для повышения эффективности использования энергоресурсов нам необходимо реформировать энергетическую отрасль страны, разработать в этом направлении конкретную стратегию.

Ш.М.Мирзиёев

In order to increase the efficiency of energy resources, we need to reform the energy system of our country and develop a clear strategy in this regard.

Sh.M.Mirziyoyev



ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ЭНЕРГЕТИКА ВАЗИРЛИГИ
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН ВА
ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ
ЭНЕРГИЯ ВА РЕСУРСЛАР ТЕЖАШ
ИЛМИЙ-АМАЛИЙ ВА ЎҚУВ МАРКАЗИ
«ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОРЛИГИ ВА ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧАН ЭНЕРГИЯ
МАНБАЛАРИ» ИЛМИЙ - ТАДҚИҚОТ ЛАБОРАТОРИЯСИ
«МУҚОБИЛ ЁҚИЛГИ ВА ЭНЕРГИЯ КОРХОНАЛАРИ»
АССОЦИАЦИЯСИ

ISSN (print) 2091-5985
ISSN (online) 2181-1946

ЭНЕРГИЯ ВА РЕСУРС ТЕЖАШ МУАММОЛАРИ

Журнал 2002 йилда
ташқил қилинган

Йилига 4 марта
чоп этилади

2025 й. ————— МАХСУС СОН
(№88)

ТОШКЕНТ - 2025

O.Yo. Nurmatov. Yirik quvvatli sinxron dvigatellar mavjud bo'lgan nasos stansiyalarining elektr tizimi rejimiga ta'siri tadqiq etish	224
A.G. Saidxodjayev, R.A. Zaxidov, S.Sh.Samiyev. Shahar elektr yuklamasini interval usulida aniqlash metodikasini ishlab chiqish	229
X.I. Ibragimova, K.Sh. Kadirov. Quyosh-dizel elektrostansiyasining quvvatlash manbasini avtomatlashtirish	238
Q.G'.Abidov,K.S.Dadajonov. O'z-o'zidan ishga tushiriladigan katta quvvatli motorlarning elektr ta'minoti tizimiga ta'siri	244
M.R. Ro'zinazarov, A.N. Rasulov. Akkumulyator batareyalarni zaryadlash uchun transformator-rezonansli zanjirlar	252
M.Ibadullaev. Qayta aloqali elektromagnit vibratorning eksperimental tadqiqi	259
D.A. Rismuxamedov, H.F. Shamsutdinov, X.E. Rozmetov, S.D. Rismuxamedov. Qutblar soni o'zgaruvchan chulg'amlarning elektromagnit xususiyatlarini yaxshilash	264
S.D. To'rayev. Qutblar soni o'zgaruvchan chulg'amning yuqori garmonikalari tahlili	273
O.O. Zaripov, S.J. Nimatov, T.A. Abrayev. Elektr stansiyalarini sanoat avtomatlashtirishda funksional blok-sxemalardan foydalanib jarayonni nazorat qilishni takomillashtirish	279
S.E. Shernazarov, A.A. Narzullayev. Katta quvvatli turbogeneratorlarning stator chulg'amlarini qizish va sovush jarayonida ishlashini tahlil qilish	289
X.I. Hafizov, S.J. Nimatov. Aqlli tarmoqda energiya boshqaruvini boshqarish strategiyasi: tizim ko'rinishi va optimallashtirish yo'li	299
SH.S. Samiyev. Elektr uzatish liniyalari o'tkazgichlarining iqtisodiy jihatdan maqbul kesim yuzasini aniqlashda tokning iqtisodiy zichligi ta'sirining kompleks tahlili	309

ISSIQLIK VA ATOM ENERGETIKASI

A.B. Bafoyev, L.M. Eshkuvatov, U.U. Riskulov, S.D. Saimov Gaz turbina kompressoriga berilayotgan havoni sovutish tadqiqoti	317
X. F. Shamsutdinov, A. K. Kuralbayev, K. Saylau, K. Oltinay. Kriogen texnologiyalari- elektr energiyasini saqlash vositasi sifatida	325

ENERGIYA SAMARADORLIGI VA ENERGIYANI TEJASH

O.S. Popkova. Tatariston Respublikasida differensiallashtirilgan tariflardan foydalanish	339
X.B. Sapayev, A.O.Obidov, N.Z. Maxmudov. Induksion qizdirish uskunalarining energiya samaradorligini oshirish	348
I.U. Raxmonov, D.A. Jalilova. Kuchlanishni rostdash usullari va ularning tahlili	357
M.B. Xudayarov. Taqsimlovchi elektr tarmoqlaridagi elektr energiya isroflarini hisoblash uchun sun'iy neyron tarmoqlar	367
M.K.Bobojanov, O.S.Popkova, Y.O.Ochilov. Eng kichik kvadratlar usuli orqali maishiy iste'molchilar iste'mol ko'rsatkichlarini baholash	378
Sh.B. Umarov, S.X. Oripov. Kengaytirilgan Kalman filtri asosida nasos uskunasi elektromexanik parametrlarini intellektual prognoz qilish	385
N.N. Sadullayev, M.O. G'afurov. Umumlashgan energiya samaradorlik ko'rsatkichi orqali "Yashil energetika"ni rag'batlantirish	397
M.M. Tulyaganov. Asinxron elektr yuritmani optimal ishga tushirish	402
A.O. Po'latov, M.F. Shamiyev. Energiya tejamkor asinxron elektr yuritmani "Yashil iqtisodiyot"ga integratsiyalash	411
N.B. Pirmatov, A.T. Panoyev. Yem maydalash qurilmasining asinxron motorlarini optimal boshqarish usuli	416
S.S. A'zamov. Asinxron motor reaktiv quvvat iste'molini tadqiqi	437
M.M. Matqosimov. Kran balkani elektr yuritmalarining energiya samaradorligini oshirishda chastota o'zgartgich tanlash va uni grafigini tahlili	443

E.X. Abduraimov, N.E. Xamidova. Elektr yuritmalarning energiya samaradorli kontaktsiz kommutatsion qurilmalari	450
A.G. Saidxodjaev, M.A. Saidxodjaeva, Sh. Akbarxodjaev. Shahar elektr ta'minoti tizimlarida energiya samaradorligini oshirish bo'yicha mavjud muammolar holatini tahlil qilish va ma'lumotlar sharhi	455
Z.O.Eshmurodov, S..E. Saiyfiyev. Qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan mashina va jihozlarning energiya samaradorligini oshirish usullari	463
Sh.Y. Usmonov, M.S. Sharipov, D.T. Kuchkarova. Kam quvvatli nasos elektr yuritmalarning energiya samaradorligini optimallashtirishda quyosh fotoelektr tizimlaridan foydalanish	473
M.K.Bobojanov, Y.O.Ochilov, A.X.Saparov, D.D.Imomov. Maishiy iste'molchilarni differensiallashgan tariflar tizimiga o'tkazish orqali energetik samaradorlikni oshirish metodikasi: nazariya va ilmiy tahlil	481
X.A. Eraliev. Yuklamalar nosimmetriyasini takomillashgan simmetriyalash usuli orqali kamaytirish	488
N.A. Inatova. ISO 50001 standarti asosida tashkilotlarda energosamaradorlikni boshqarish tizimini shakllantirishning ilmiy-nazariy asoslari	496
X.A. Sattarov, I.I. Bahadirov, N.A. Xaydaraliyev. Energiya tejaydigan loyihalar samaradorligini baholash	505

MUQOBIL VA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARI

T.Sh. Gayibov, K.M. Reymov. Shamol elektr stantsiyali elektr energetika tizimini optimallashtirish masalasining matematik modeli va uni yechish algoritmi	516
Wang Jian, I.U. Raxmonov, Sh.M. Atajiyev. Markazlashgan inverterlarning uzoq muddatli ishlash samaradorligini tahlil qilish va ularning ishonchliligiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar	525
N.R. Avezova, A.A. Quchqarov, A.A. Abduraimov. O'zbekistonda mavjud ikki tomonlama panelli yirik quyosh elektr stantsiyalarining samaradorligi: iqlimiy va texnik omillarning ta'siri	531
Liu Chuang, N.N. Niyozov, F.A. Xoshimov. Katta miqdordagi qayta tiklanadigan energiya manbalariga ega energetika tizimlarining tashqi xususiyatlarini modellashtirish va ularning kuchlanish hamda chastota barqarorligiga ta'sirini o'rganish	544
Jang Li, N.N. Qurbonov, F.A. Xoshimov. Turli manbalardan olingan meteorologik ma'lumotlarni integratsiya qilish va optimallashtirishga kompleks yondashuv	550
S.Q.Shog'o'chqorov, A.R.Raxmatov. Fotoelektrik-issiqlik tizimining energiya samaradorligini tahlili va uni hisoblash	557
N.R. Avezova, Sh.A. Babaxan. Umumiy doimiy tok shinasida asosidagi gibrid shamol-quyosh energetik qurilmasi: konstruktiv yechim va funksional sxema	567
Mahmaraimova F.M. Rashidov X.O, Xusanova D.B. Termosifon aylanishi bilan quyosh zanjirining gidravlik hisobi	577
Z.I. Juraeva, I.A. Yuldashev, I.R. Jo'raev. Yassi reflektorli fotoelektrik qurilma	583
A.S. Dusyarov. Yassi reflektordan to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri bilan aks ettirilgan janubga yo'naltirilgan vertikal yorug'lik manbasining sirt maydonining yoritilgan qismini aniqlash.	589
Y.S. Abbasov, M.A. Umurzakova. Oqim turbulizatorli yassi quyosh havo isitgichida issiqlik almashinuvi samaradorligi	601
N.A. Matchanov, N.N. Dalmuradova, X.Z. Siddikov. O'zbekiston sharoitida qayta tiklanuvchi energiya manbalariga asoslangan gibrid mikrotarmoq tizimining energiya samaradorligi va resurs tejamkorligini tahlil qilish	604
R.A. Mustayev, S.K. Matkarimov, S.K.Maxmutxonov, M.M.Qo'shqarov Elektr tarmoqlarida qayta tiklanuvchi energiya manbalari integratsiyasi va reaktiv quvvatni boshqarish tizimlari	611
J.D.Sadikov, K.S.Shamsiyev, T.Ya.Khamraev. Passiv quyosh isitish tizimiga ega binolarning isitish yuklamsini va iqtisodiy samaradorligi hisoblash	618

UDK 621.311.1.003

**MAISHIY ISTE'MOLCHILARNI DIFFERENSIALLASHGAN TARIFLAR
TIZIMIGA O'TKAZISH ORQALI ENERGETIK SAMARADORLIKNI OSHIRISH
METODIKASI: NAZARIYA VA ILMIY TAHLIL**

M.K. Bobojanov, Y.O. Ochilov, A.X. Saparov, D.D. Imomov

Maishiy iste'molchilarni differenziyallashgan tariflar tizimiga o'tkazish zamonaviy energetika siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur maqolada O'zbekiston energetika tizimida yuklamadagi mavsimiy va sutkalik o'zgarishlarni hisobga olgan holda, maishiy iste'molchilar uchun vaqtga bog'liq tariflash mexanizmlarini joriy etishning ilmiy-amaliy asoslari tahlil qilingan. Tadqiqot doirasida elektr energiyasi iste'molining kunlik profillari o'rganilgan, «tig'iz», «kunduzgi» va «tungi» soatlar aniqlangan, va shu asosda ratsional tarif zonalashtirish taklif etilgan. Metodologiya sifatida statistik tahlil, modellashtirish va ssenariylar asosida prognoz qilish usullaridan foydalanilgan. Shuningdek, aqlli hisoblagichlar orqali real vaqtda ma'lumot to'plash va monitoring qilishning samaradorligi ko'rsatilgan. Maqolada tarif tizimini joriy etish jarayonida iste'molchilarda rag'batlantirish va xabardorlikni oshirish orqali ijobiy o'zgarishlarga erishish mumkinligi ta'kidlangan. Ushbu metodika nafaqat energetik tizim barqarorligini oshirish, balki iqtisodiy va ekologik samaradorlikka erishishda ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: differenziyallashgan tariflar, maishiy iste'molchilar, tarif zonalari, aqlli hisoblagichlar, energiya samaradorligi, yuklama optimallasuvi, tarif siyosati.

Переход бытовых потребителей на систему дифференцированных тарифов представляет собой одно из приоритетных направлений современной энергетической политики. В данной статье рассмотрены научно-методические основы внедрения временных тарифов в условиях электроэнергетической системы Узбекистана с учётом суточных и сезонных колебаний нагрузки. Анализируются профиль потребления, определяются временные зоны («пиковая», «полупиковая», «ночная»), и предлагается рациональная схема зонального тарифообразования. В качестве методологической базы применены методы статистического анализа, прогнозирования и моделирования сценариев потребления. Особое внимание уделено внедрению интеллектуальных счётчиков и использованию полученных данных для оперативного мониторинга и управления нагрузкой. Автор подчёркивает важность информационно-просветительской работы с населением для достижения изменений в сторону энергосбережения. Предложенная методика способствует не только повышению устойчивости энергетической системы, но и достижению экономической и экологической эффективности.

Ключевые слова: дифференцированные тарифы, бытовые потребители, тарифные зоны, интеллектуальные счётчики, энергоэффективность, оптимизация нагрузки, тарифная политика.

The transition of household consumers to a differentiated electricity tariff system is one of the key priorities in modern energy policy. This article explores the scientific and methodological foundations for implementing time-of-use (TOU) pricing in Uzbekistan's power system, considering daily and seasonal variations in load. The study analyzes household consumption profiles, identifies peak, mid-peak, and off-peak hours, and proposes a rational zonal pricing model. The research employs statistical analysis, predictive modeling, and scenario-based forecasting. The integration of smart meters for real-time data collection and consumption monitoring is highlighted as a crucial component. Moreover, the study emphasizes the role of consumer awareness and incentive-based policies in fostering behavioral changes towards more energy-conscious practices. The proposed methodology offers a holistic approach that not only enhances grid stability but also contributes to economic and environmental efficiency.

Keywords: differentiated tariffs, household consumers, time-of-use pricing, smart meters, energy efficiency, load optimization, tariff policy.

Kirish. Hozirgi global energetik inqiroz sharoitida elektr energiyasidan oqilona va samarali foydalanish masalasi har bir mamlakat energetika siyosatida ustuvor yo'nalishga aylanmoqda. Xususan, maishiy iste'molchilar tomonidan energiya resurslaridan samarali foydalanishni rag'batlantirish, elektr yuklamalarini muvozanatlashtirish va umumiy energetika tizimi barqarorligini ta'minlash maqsadida differensiallashgan (vaqtga bog'liq) tariflar tizimini joriy etish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Mazkur maqolada maishiy iste'molchilarni differensiallashgan tariflar tizimiga o'tkazish orqali elektr energiyasidan samarali foydalanishni ta'minlash va energetika tizimi samaradorligini oshirishga qaratilgan metodika ishlab chiqildi va takomillashtirildi. Tadqiqot jarayonida vaqt bo'yicha elektr energiyasi iste'moli o'zgarishlari, yuklama zonolari va tariflar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik tahlil qilindi. Shu asosda elektr energiyasi iste'molining sutkalik strukturasi "tig'iz", "kunduzgi" va "tungi" zonalar aniqlanib, ularga mos ravishda turli tarif koeffitsientlari joriy etildi [1; 2].

Ishlab chiqilgan metodika differensiallashgan tariflardan samarali foydalanish orqali iste'molchilarning mablag' tejashini ta'minlash, elektr tarmoqlarida yuklamalarni optimal taqsimlash va ta'minot uskunalarning ish samaradorligini oshirishga qaratilgan. Shuningdek, metodika asosida tahlil qilish uchun matematik ifodalar, iste'mol o'zgarishlarini hisoblovchi modellar, rag'batlantiruvchi tariflar hamda energiya tejash potensialini baholovchi iqtisodiy mexanizmlar ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalari hisobidan real vaqt rejimida elektr energiyasidan foydalanishni boshqarish, iste'molni prognozlash va energetik tizimda optimal qarorlar qabul qilish imkoniyatlari kengaydi [2; 3].

Ushbu maqola orqali, elektr ta'minoti tizimidagi umumiy samaradorlikni oshirish, iste'molchilarni energiya tejamkorlikka yo'naltirish va intellektual boshqaruv modellarini shakllantirishda yangi amaliy va nazariy yondashuvlar ishlab chiqildi [1; 2; 4].

Asosiy qism. Maishiy elektr energiya iste'molchilarini differensiallashgan tariflarga o'tkazish va energetika tizimi samaradorligini oshirish bo'yicha tadqiqotlar asosida elektr energiya iste'moli va yuklamalarni boshqarishga yo'naltirilgan metodika takomillashtirildi. Ushbu metodika differensiallashgan tariflardan samarali foydalanish orqali iste'molchilarning mablag' tejashini ta'minlash, elektr tarmoqlarida yuklamalarni optimal taqsimlash va ta'minlovchi kuch transformatorlarining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi [4; 5].

Quyidagi 1-jadvalda maishiy elektr energiyasi iste'moli sutkaning turli vaqt davrlari bo'yicha taqsimlangan bo'lib, ular past, o'rtacha va yuqori yuklama turlari bilan belgilangan. Bu taqsimotga asosan differensiallashgan tariflar tizimini joriy etish imkoni yaratiladi. Masalan, 00:00–06:00 orasida past yuklama kuzatiladi, bu vaqtda elektr tarmog'ida yuklama kam bo'lgani sababli iste'molni ushbu vaqtga yo'naltirish uchun past tarif qo'llash maqsadga muvofiq. Eng yuqori yuklama 17:00–22:00 oralig'ida bo'lib, bu vaqtda yuqori tarif belgilash orqali tarmoqdagi bosimni kamaytirishga erishiladi. O'rtacha yuklama qayd etilgan vaqtlarda esa o'rta tariflar qo'llaniladi. Bunday tariflash tartibi elektr energiyasi iste'molini rag'batlantiruvchi mexanizm bo'lib, talabni boshqarish, yuklamani tekis taqsimlash va energetik tizim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi [5; 6].

1-jadval

Differensiallashgan tariflar bo'yicha elektr energiyasi iste'moli tahlili

Vaqt davri	Iste'mol ulushi (%)	Tavsiya etilgan yuklama turi
00:00 – 06:00	15%	Past yuklama
06:00 – 09:00	20%	Yuqori yuklama
09:00 – 17:00	25%	O'rtacha yuklama
17:00 – 22:00	30%	Yuqori yuklama
22:00 – 00:00	10%	O'rtacha yuklama

Differensiallashgan tariflar tizimini joriy qilish va elektr energiyasining iste'mol ko'rsatkichlari bo'yicha sarf harajatlar monitoringini olib borish uchun ishlab chiqilgan metodikani takomillashtirish bosqichlari quyidagi ifodalar asosida amalga oshiriladi [5; 6; 7].

$$A = W * K \quad A = W \begin{cases} W_1 \\ W_2 \\ W_3 * K \\ W_4 \\ W_5 \end{cases} \begin{cases} K_1 \\ K_2 \\ K_3 \\ K_4 \\ K_5 \end{cases} \gg \begin{cases} W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 \\ K = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5}{5} \end{cases} \quad (1)$$

bu yerda A –iste'mol qilinadigan elektr energiyasi uchun jami harajat (so'm)

W – iste'mol qilinadigan jami elektr energiyasi (kVt soat)

K – 1 kVt soat elektr energiyasining o'rtacha tarif narxi (so'm).

Ma'lum ifodalar orqali tegishli belgilashlar va qo'shimcha funksiyalar keltirib olindi

$$K_1 = 300; K_2 = 600; K_3 = 450; K_4 = 600; K_5 = 300$$

$$K_1 = K - \frac{K}{3}; K_2 = K + \frac{K}{3}; K_3 = K; K_4 = K + \frac{K}{3}; K_5 = K - \frac{K}{3};$$

$$A' = W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 * W_4 A_4 * W_5 A_5 \quad (2)$$

$$A' = W_1 \left(K - \frac{K}{3} \right) + W_2 \left(K + \frac{K}{3} \right) + W_3 K * W_4 \left(K + \frac{K}{3} \right) * W_5 \left(K - \frac{K}{3} \right)$$

$$A' = \left(K - \frac{K}{3} \right) (W_1 + W_5) + \left(K + \frac{K}{3} \right) (W_2 + W_4) + W_3 K$$

$$A' = \frac{2K}{3} (W_1 + W_5) + \frac{4K}{3} (W_2 + W_4) + W_3 K \quad (3)$$

Differensiallashgan tariflar tizimi qo'llanilganda 1 kVt soat elektr energiyasining o'rtacha narxi yordamida, sutkaning turli davrlari iste'mol ko'rsatkichlari orqali umumiy sarf harajatlarni topish formulasi: [7; 8; 9].

$$A' = \frac{2K}{3} \left[(W_1 + W_5 + 2(W_2 + W_4) + \frac{3}{2} W_3) \right] \quad (4)$$

Metodika elektr yuklamalarining dinamikasini tahlil qilish va kuzatish imkonini beruvchi mexanizmlarni o'z ichiga oladi. Bu mexanizmlar orqali differensiallashgan tariflar ta'sirida elektr yuklamalarining o'zgarishi modellashtirilib, real vaqt rejimida energiya iste'molini nazorat qilish imkoniyati takomillashtirildi.

Iste'mol qilingan elektr energiyasini hisoblash bo'yicha ishlab chiqilgan metodikani keltirish ifodalari va isboti

$$W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 = W$$

$$1,14W_1 + 0,86W_2 + W_3 + 0,86W_4 + 1,14W_5 = W - \Delta x$$

$$1,14(W_1 + W_5) + 0,86(W_2 + W_4) + W_3 = W - \Delta x$$

$$1,14(W_1 + W_5) + 0,86(W_2 + W_4) + W_3 = Z$$

$$Z = W - \Delta x; \Delta x = W - Z$$

$$\Delta x = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 - 1,14W_1 - 0,86W_2 - W_3 - 0,86W_4 - 1,14W_5$$

bu yerda

Z- taklif etilgan davrlardagi iste'mol ko'rsatkichlarining kattaligi;

Δx - iste'mol ko'rsatkichlari necha % o'zgarganiga qarab moslashuvchan koeffitsiyent; [10; 11].

tariflar tizimi joriy qilinib iste'mol ko'rsatkichlari ixtiyoriy qiymatga o'zgargandagi iqtisod qilinishi mumkin bo'lgan elektr energiyasi miqdori (kVt soat) quyidagi formula orqali topiladi :

$$\Delta x = 0,14(W_1 + W_2 - W_4 - W_5); \beta = 0,14; \quad (5)$$

bu yerda β differensiallashgan tariflar tizimi joriy qilinib tizimdan oqilona foydalanish koeffitsiyenti (%).

Shuningdek, metodika elektr energiyasidan tejamkorlik bilan foydalanishni rag'batlantirish maqsadida iste'molchilarni yuklama past bo'lgan tungi soatlarda elektr energiyasidan kengroq foydalanishga yo'naltiruvchi iqtisodiy samarador mexanizmlar bilan boyitildi [12; 13].

Quyidagi 2-jadvalda differensiallashgan tariflar tizimi joriy etilganidan so'ng, elektr energiyasining iste'moli belgilangan vaqt davrlarida turlicha bo'ladi. Past yuklama vaqtlari — ya'ni 00:00–06:00 va 22:00–00:00 orasida elektr energiyasidan foydalanish ko'paytiriladi, chunki bu vaqtlarda tarmoqning yuklama darajasi past bo'ladi. Yuqori yuklama vaqtlari, ya'ni 06:00–09:00 va 17:00–22:00 oralig'ida esa elektr energiyasining iste'moli kamaytiriladi, chunki bu vaqtda tarmoqning yoki ta'minotning yuklama darajasi yuqori bo'ladi. O'rtacha yuklama vaqtlari (09:00–17:00) uchun esa energiya iste'moli tarmoqning barqaror ishlashini ta'minlash uchun optimal holatda bo'ladi. Bunday tariflash orqali elektr energiyasining ishlatilishi balanslashtiriladi va energiya ta'minoti tizimining samaradorligi oshiriladi [14].

2-jadval

Differensiallashgan tariflar joriy etilgandan keyin yuklama taqsimotining o'zgarishi

Vaqt davri	Ilgari iste'mol ulushi (%)	Tavsiya etilgan yuklama	Yangilangan iste'mol ulushi (%)	Yangilangan yuklama turi
00:00 – 06:00	15%	Past	25%	O'rtacha → pastga yaqin
06:00 – 09:00	20%	Yuqori	15%	O'rtacha yuklama
09:00 – 17:00	25%	O'rtacha	20%	O'rtacha yuklama
17:00 – 22:00	30%	Yuqori	15%	O'rtacha → pastga yaqin
22:00 – 00:00	10%	O'rtacha	25%	O'rtacha → pastga yaqin

Bunda, rag'batlantirilgan tariflar asosida tungi vaqtlarda maishiy elektr uskunalari ishga tushirish tavsiya etilib, umumiy elektr yuklamalarining tekis taqsimlanishi va elektr ta'minoti tizimidagi ortiqcha yuklanishlarning oldini olish ta'minlanadi [14; 15].

Shuningdek, elektr ta'minoti tizimidagi energiya tejash imkoniyatlarini aniqlash va amalga oshirishga yo'naltirilgan intellektual algoritmlar ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalari asosida metodika takomillashtirilib, elektr energetika tizimining barqarorligi va samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish imkoni yaratildi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar natijalari maishiy iste'molchilar uchun differensiallashgan tariflar tizimini joriy etish elektr energiyasidan samarali foydalanishni ta'minlashda muhim omil ekanligini yaqqol ko'rsatdi. Vaqtga bog'liq tariflar orqali tig'iz soatlarda elektr yuklamasi sezilarli darajada kamayishi, past soatlarda esa energiya

iste'molining ko'payishi natijasida umumiy yuklama profili muvozanatlashtirildi. Bu esa elektr tarmoqlarida ortiqcha yuklama, energobloklarda noiqtisodiy ish rejimlari va ishlab chiqarishdagi xarajatlarni kamaytirish imkonini yaratdi.

Metodika asosida amalga oshirilgan modellashtirish natijalariga ko'ra, maishiy iste'molchilar oylik energiya to'lovlarini o'rtacha 8–12% gacha kamaytirishga erishdi. Shu bilan birga, energetika tizimida umumiy samaradorlik ko'rsatkichlari 9–15% gacha oshdi, bu esa elektr ta'minotidagi iqtisodiy va texnologik samaradorlikni mustahkamladi. Aqlli hisoblagichlardan foydalanish orqali real vaqtda ma'lumot yig'ish va tahlil qilish imkoniyati ortib, energetik boshqaruvni raqamli asosda samarali tashkil etish imkoni yaratildi.

Adabiyot

1. Bobojanov, M., & Ochilov, Y. (2023). A COMPLETE ANALYSIS OF THE MODULE PROGRAM TO ASSESS THE REDUCTION OF ELECTRICITY EMISSIONS IN DISTRIBUTION TRANSFORMERS WITH EXTENSIVE USE OF THE DIFFERENTIAL TARIFF SYSTEM. *Theoretical Aspects in the Formation of Pedagogical Sciences*, 2(18), 152–157.

2. Ю.О.Очилов, М.К.Бобожанов (2023)“Analysis of Opportunities to Reduce Energy Waste in Distribution Transformers By Applying Time-Differentiated Tariffs” *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology* Vol. 10, Issue 10, // 21118-21123-стр

3. Makhmutkhanov, S., Ochilov, Y., Nurov, H., & Kurbonazarov, S. (2024, June). Increasing the environmental cleanness of industrial enterprises. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3152, No. 1). AIP Publishing.

4. Fayziyev, M., Tuychiev, F., Mustayev, R., & Ochilov, Y. (2023). Development and research of non-contact starting devices for electric consumers and motors. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 384, p. 01038). EDP Sciences.

5. Fayziyev, M., Ochilov, Y., Nimatov, K., & Mustayev, R. (2023). Analysis of payment priority for electricity consumed in industrial enterprises on the base of classified tariffs. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 384, p. 01039). EDP Sciences.

6. М.К. Бободжанов, Ю.О. Очилов (2022) конференция “Проблемы энергосбережения и ресурсосбережения” “Применение дифференцированных тарифов на электроэнергию для жилых домов населения” Ташкент // стр. 256-260.

7. М.М. Файзиев, М.К. Бободжанов, Ю.О. Очилов (2022) конференция «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» «Анализ эффективности оплаты за электроэнергию на основе дифференцированных тарифов» Карши / «Инновационные технологии» / стр. 7-10 / сентябрь / (специальный выпуск).

8. M.Bobojanov. (2023), Development and Research of Two Speed Motor with Pole-Changing Winding. *AIP Conference Proceedings* 2552, 050034,

9. М.К.Бобожанов, Р.Ч.Каримов, Т.Н.Қосимов, С.Д.Ж.Дзхуроев. (2021), Development and experimental study of circuits of contactless device for automation of compensation of reactive power of capacitor batteries. *E3S Web of Conferences*, 289, 07012,

10. Tashatov, A. K., Beytullayeva, R. X., Ungbayevich, T. T., Pardayevich, U. A., & Yunus, O. (2020, September). Comparison of parameters of heteroepitaxial structures. In IOP Conference Series. Materials Science and Engineering (Vol. 919, No. 2). IOP Publishing.

11. Бобожанов, М. К., Эшмуродов, З. О., & Очилов, Ю. О. (2023). ҚАЙТА ТИКЛАНАДИГАН ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНГАН ҲОЛДА, ДИФФЕРЕНЦИАЛЛАШГАН ТАРИФЛАРГА УЛАНГАН ИСТЕЪМОЛЧИЛАР САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ. Journal of Advances in Engineering Technology, (4), 55-59.

12. Fayziyev, M., Bobojanov, M., & Ochilov, Y. (2022). ELEKTR ENERGIYA UCHUN TO‘LOVLARNI TABAQALASHTIRILGAN TARIFLAR ASOSIDA TO‘LASH SAMARADORLIGINING TAHLILI. Innovatsion texnologiyalar, 47, 7-10.

13. Mirzanovich, B. T., & Bakhridinovich, N. K. (2022). Investigating Insects with Light Diode Lights for Fish Food. The Peerian Journal, 6, 75-80.

14. Бейтуллаева, Р. Х., Тошев, Т. У., & Бобоназаров, Б. С. (2019). ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ. In Colloquium-journal (No. 9-2, pp. 29-29). Голопристанский миськрайонний центр зайнятості= Голопристанский районный центр занятости.

15. Бейтуллаева, Р. Х., Очилов, Ю. О., Курбонов, Н. А., & Мухаммадиев, Ш. М. (2020). ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО НАПРЯЖЕНИЯ В КАБЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 6-10 КВ. In ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ (pp. 17-20).

*I. Karimov nomidagi TDTU va
QarDTU tomonidan
taqdim qilingan*