



Энергиya iste'moli obyektini umumlashgan energiya samaradorlik ko'rsatkichini aniqlashning analitik tadqiqoti

Nasullo N. Sadullayev^{1,a}, Mirzoxid O. G'afurov¹

^{1,a} DSc, prof., Buxoro davlat texnika universiteti, Buxoro, 200100, O'zbekiston; <https://bstu.uz/> <https://orcid.org/0000-0002-4112-7177>

¹ Assistant, Buxoro davlat texnika universiteti, Buxoro, 200100, O'zbekiston; <https://bstu.uz/> <https://orcid.org/0000-0003-0561-8128>

Dolzarbli: Jahonda, shu jumladan Respublikamizda energiya resurslar taqchilligini oshib borishi xalq xo'jaligining barcha sohalarida "yashil" energiya manbalariga o'tish masalasini ilgari surmoqda. Energiyaga to'lovlar arzon bo'lganligi sababli energiya sig'imi katta va arzon mahsulotlar ham keng ishlab chiqarilmoqda. Bu esa O'zbekistonni birlik qiymatdagi mahsulotni ishlab chiqarishda atrof-muhitni ifloslantirish bo'yicha yetakchi davlatlar qatoriga kirishini ta'minlamoqda. Elektr energiyasi asosan issiqlik elektr stansiyalarida ishlab chiqarilgani atrof-muhitni ifloslantirish darajasi yuqori bo'lishiga olib kelmoqda. O'zbekiston jon boshiga elektr energiyasi ishlab chiqarish bo'yicha jahonda yuqoriroq o'rinlarni egallasa ham mamlakatimizda energiya taqchilligi kuzatilmoqda. "Yashil" energiya manbalari qisqa muddatda yig'ilib ishga tushurilishi sababli energiya taqchilligini bartaraf etishning eng tezkor yo'li ushbu manbalarni keng joriy etish hisoblanadi. Ammo, hozirgi kunda "yashil" energiya manbalari asosan ma'muriy yoki majburiy o'rnatilayotganligi sababli erishilgan natijalarni yetarli deb bo'lmaydi. Ushbu holatni xorijiy davlatlar tajribasi asosida tahlil qilish va uning natijalari asosida muammolarni bartaraf etish bo'yicha texnik yechimlar ishlab chiqish dolzarb ilmiy muammo bo'lib qolmoqda.

Maqsad: Energiya iste'moli obyektlarida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish samaradorligini tizimli baholashga imkon beruvchi umumlashgan energiya samaradorlik ko'rsatkichini ishlab chiqish va ushbu ko'rsatkich asosida "yashil" energetikani kengaytirish mexanizmini takomillashtirish.

Usullari: xalqaro tajriba va energiya samaradorlik ko'rsatkichlarini korrelyatsion tahlil asosida Fishbern formulasidan foydalaniladi.

Natijalar: energiya iste'moli obyektlarida "yashil" energiyadan foydalanishni umumlashgan samaradorlik ko'rsatkichi asosida rag'batlantirish tizimi ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: yashil energetika, energiya iste'moli obyektining umumiy foydali ish koeffitsiyenti, ekologik samaradorlik ko'rsatkichi, energiya xarajatlarini qisqartirish koeffitsiyenti, diversifikatsiya koeffitsiyenti.

For citation: Sadullaev N.N., Gafurov M.O. Analytical research on the determination of a generalized energy efficiency indicator for an energy consumption objects. Scientific and technical journal of Problems of Energy and Sources Saving, 2025, no. 3, pp. 206-212.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.16938904>

Received: 11.02.2025
Revised: 16.05.2025
Accepted: 24.07.2025
Published: 23.08.2025

Copyright: © Nasullo N. Sadullayev, Mirzoxid O. G'afurov, 2025. Submitted to Problems of Energy and Sources Saving for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Аналитическое исследование определения обобщенного показателя энергоэффективности объекта энергопотребления

Насулло Н. Садуллаев^{1,а}, Мирзохид О. Гафуров¹

¹ DSc, проф., Бухарский государственный технический университет, Бухара, 200100, Узбекистан; <https://bstu.uz/> <https://orcid.org/0000-0002-4112-7177>

¹ Ассистент, Бухарский государственный технический университет, Бухара, 200100, Узбекистан; <https://bstu.uz/> <https://orcid.org/0000-0003-0561-8128>

Актуальность: В мире, в том числе и в нашей Республике, растущий дефицит энергетических ресурсов выдвигает на передний план необходимость перехода всех отраслей народного хозяйства на использование «зелёных» источников энергии. Из-за низкой стоимости энергии активно производится энергоёмкая и дешёвая продукция. Это приводит к тому, что Узбекистан входит в число стран, наиболее загрязняющих окружающую среду при производстве продукции на единицу стоимости. Преобладающее производство электроэнергии на тепловых электростанциях также приводит к высокому уровню загрязнения окружающей среды. Несмотря на то, что Узбекистан занимает высокие позиции в мире по объёмам производства электроэнергии на душу населения, в стране наблюдается энергетический дефицит. Так как «зелёные» источники энергии можно собрать и ввести в эксплуатацию за короткий срок, их широкое внедрение считается самым оперативным способом устранения энергетического дефицита. Однако на сегодняшний день такие источники в основном устанавливаются в административном или принудительном порядке, поэтому достигнутые результаты нельзя считать удовлетворительными. Анализ данной ситуации на основе опыта зарубежных стран и разработка технических решений по устранению проблем на основе полученных результатов остаются актуальной научной задачей.

Цель: Разработка обобщенного показателя энергоэффективности, обеспечивающего системную оценку эффективности использования возобновляемых источников энергии на объектах энергопотребления, и совершенствование механизма расширения «зелёной» энергетики на основе данного показателя.

Методы: Для анализа международного опыта и показателей энергоэффективности используется



корреляционный анализ с применением формулы Фишбёрна.

Результаты: Разработана система стимулирования использования «зелёной» энергии на объектах энергопотребления на основе обобщённого показателя эффективности.

Ключевые слова: Зелёная энергетика, общий коэффициент полезного действия объекта энергопотребления, показатель экологической эффективности, коэффициент сокращения энергетических затрат, коэффициент диверсификации.

Analytical research on the determination of a generalized energy efficiency indicator for an energy consumption objects

Nasullo N. Sadullayev^{1,a}, Mirzoxid O. G'afurov¹

^{1,a} DSc, prof., Bukhara State Technical University, Bukhara, 200100, Uzbekistan; <https://bstu.uz/> <https://orcid.org/0000-0002-4112-7177>

¹ assistant, Bukhara State Technical University, Bukhara, 200100, Uzbekistan; <https://bstu.uz/> <https://orcid.org/0000-0003-0561-8128>

Relevance: Worldwide, including in our Republic, the growing shortage of energy resources is bringing the transition to “green” energy sources to the forefront across all sectors of the national economy. Due to the low cost of energy, energy-intensive and inexpensive products are being widely produced. As a result, Uzbekistan ranks among the leading countries in terms of environmental pollution per unit of product value. Since electricity is mainly produced at thermal power plants, this contributes to a high level of environmental pollution. Although Uzbekistan holds relatively high positions globally in terms of electricity production per capita, the country is still experiencing energy shortages. Given that green energy sources can be assembled and commissioned in a short time, their wide implementation is considered the fastest way to eliminate the energy deficit. However, at present, such sources are mainly being introduced through administrative or mandatory measures, and the results achieved so far cannot be considered sufficient. Analyzing this situation based on the experience of foreign countries and developing technical solutions to address these issues remains a pressing scientific challenge.

Aim: Development of a generalized energy efficiency indicator enabling a systematic assessment of the effectiveness of using renewable energy sources at energy consumption facilities, and improvement of the mechanism for expanding green energy based on this indicator.

Methods: to analyze international experience and energy efficiency indicators, a correlation analysis is conducted using the Fishburn formula.

Results: A system for promoting the use of green energy at energy consumption facilities has been developed based on a generalized efficiency indicator.

Keywords: Green energy, overall efficiency coefficient of the energy consumption object, environmental efficiency indicator, energy cost reduction coefficient, diversification coefficient.

1. Kirish (Introduction)

Respublikamizda energiya resurslar taqchilligini oshib borishi xalq xo'jaligining barcha sohalarida “yashil” energiya manbalariga o'tish masalasini ilgari surmoqda. Energiyaga to'lovlar arzon bo'lganligi sababli energiya sig'imi katta va arzon mahsulotlar ham keng ishlab chiqarilmoqda. Bu esa O'zbekistonni birlik qiymatdagi mahsulotni ishlab chiqarishda atrof-muhitni ifloslantirish bo'yicha yetakchi davlatlar qatoriga kirishini ta'minlamoqda. Elektr energiyasi asosan issiqlik elektr stansiyalarida ishlab chiqarilgani atrof-muhitni ifloslantirish darajasi yuqori bo'lishiga olib kelmoqda. O'zbekiston jon boshiga elektr energiyasi ishlab chiqarish bo'yicha jahonda yuqoriroq o'rinlarni egallasa ham mamlakatimizda energiya taqchilligi kuzatilmoqda. “Yashil” energiya manbalari qisqa muddatda yig'ilib ishga tushurilishi sababli energiya taqchilligini bartaraf etishning eng tezkor yo'li ushbu manbalarni keng joriy etish hisoblanadi. Ammo, hozirgi kunda “yashil” energiya manbalari asosan ma'muriy yoki majburiy o'rnatilayotganligi sababli erishilgan natijalarni yetarli deb bo'lmaydi. Ushbu holatni xorijiy davlatlar tajribasi asosida tahlil qilish va uning natijalari asosida muammolarni bartaraf etish bo'yicha texnik yechimlar ishlab chiqish dolzarb ilmiy muammo bo'lib qolmoqda.

2. Materiallar va usullar (Methods and materials)

Rivojlangan xorijiy davlatlarda “yashil” energetikaga o'tish islohotlari tahlili qo'llanishga qulay, o'lchash imkoniyati bor ko'rsatkichlardan tashkil topgan, umumlashtirish metodikasi izchil va aniq bo'lgan hamda barcha sohalarda qo'llash imkoniyati bo'lgan universal umumlashtirilgan samaradorlik ko'rsatkichi asosida barcha iste'molchilarni yagona tamoyil va ko'rsatkichlar asosida imtiyoz va jarimalar tizimini joriy qilish orqali rag'batlantirish samaradorliroq ekanini ko'rsatdi.

Energiya istemoli ob'ektidagi (EIO) energiya ta'minotining barcha bosqichlaridagi matematik o'zgartirishlardan so'ng umumlashgan samaradorlik ko'rsatkichining tashkil etuvchi koeffitsiyentlari quyidagi yakuniy ko'rinishga keltirilgan.



“Yashil” energiyadan foydalanish ko‘rsatkichi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$K_{y.e.f} = \frac{E_{y.e.f}}{E_{y.e.f} + E_t} \quad (1)$$

bu yerda: $E_{y.e.f}$ – “yashil” energiya manbalaridan foydalanib, iste‘mol qilingan energiya miqdori, kW·h; E_t – an’anaviy energiya manbalaridan iste‘mol qilingan energiya miqdori, kW·h.

EIONing energiya iste‘molining foydali ish koeffitsiyentini hisoblashda energiya ta‘minoti tizimidagi faqat to‘lov qilinadigan isroflar hisobga olingan bo‘lib quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$K_\eta = \frac{E_{y.e.f} + E_t}{E_{y.e.f} + \frac{E_t}{\eta_i} + \Delta E_{isr}} \quad (2)$$

bu yerda: ΔE_{isr} – to‘lov qilingan energiya isroflari miqdori, kW·h; η_i – an’anaviy energiya manbalarining foydali ish koeffitsiyenti.

Ushbu ko‘rsatkichdan faqat “yashil” energiyadan foydalanish samaradorligini aniqlashda foydalaniladi.

EIONing energiya iste‘molining ekologik samaradorlik ko‘rsatkichi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$K_{Eko} = 1 - \frac{E_t \cdot K_{CO_2}}{(E_{y.e.f} + E_t) \cdot K_{ko'm}} \quad (3)$$

bu yerda: K_{CO_2} – turli xil yoqilg‘i yonganda ajralib chiqadigan emission faktor miqdori, kW·h/kg·CO_{2equ}; $K_{ko'm}$ – ko‘mir yoqilg‘isi yonganda ajralib chiqadigan emission faktor miqdori, kW·h/kg·CO_{2equ}.

Xalqaro amaliyotda foydalanib kelinayotgan bir birlikdagi mahsulotni ishlab chiqarishda atrof muhitga yetkazilgan zarar ko‘rsatkichi o‘lchov birligi bo‘lgani va yashil energiya manbai quvvati keng diapazonda o‘zgarganda juda kam miqdorda o‘zgarishi tufayli umumlashtirishda qo‘llanilmadi.

EIONing energiya iste‘molining iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$K_{Eko} = 1 - \frac{P_{o'r.t} \cdot T_{max} \cdot C_{ee} + P_{y.e.f} \cdot (Z_{o.y.e.f} - W_{o.y} \cdot (C_{ee} + C_{o.eko}))}{W_{yil} \cdot C_{ee}} \quad (4)$$

bu yerda: $P_{o'r.t}$ – EIONing o‘rtacha quvvat iste‘moli, kW; T_{max} – EIONing yillik ish soati, C_{ee} – energiya to‘lov qiymati, so‘m; $P_{y.e.f}$ – “yashil” energiya manbaining o‘rnatilgan quvvati, kW; $C_{o.eko}$ – ekologik zarar to‘lov qiymati, so‘m/kW·h; $W_{o.y}$ – 1 kW quvvatli “yashil” energiya manbasining yillik ishlab chiqaradigan energiya miqdori, soat/yil; $Z_{o.y.e.f}$ – 1 kW quvvatli “yashil” energiya manbalarini kapital va o‘rnatishning keltirilgan yillik xarajatlari qiymati, so‘m.

EIONing energiya iste‘molining diversifikatsiya koeffitsiyenti quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$K_D = \frac{\sum_{i=1}^n P_i - P_{i.max}}{P_{es}} \quad (5)$$

bu yerda: n – energiya manbalari soni, dona; P_i – energiya iste‘molida ishtirok etayotgan energiya manbai yoki zahiralash qurilmasining nominal quvvati, kW; $P_{i.max}$ – maksimal quvvatli energiya manbai quvvati, kW; P_{ec} – EIONing yillik o‘rtacha iste‘mol quvvati, kW.

3. Natijalar va muhokama (Results and discussion)

EIO larda “yashil” energiya manbalarini bosqichma–bosqich joriy etganda taklif etilgan samaradorlik ko‘rsatkichlarining o‘zgarish dinamikasi nazariy tadqiqotlarda o‘rganildi. Iste‘mol quvvati 1000 kW bo‘lgan gibrid energiya manbalari energiya Iste‘moli obyektining avtonom mikro tarmog‘i modelida nazariy tadqiqotlar olib borildi. Bunda iste‘mol obyektida “yashil” energiya manbalari o‘rnatilgan quvvatining o‘zgarib borishi ishlab chiqilgan koeffitsiyentlarda qanday o‘z aksini



topishi tahlil qilindi. Samaradorlik ko'rsatkichlarining "yashil" energiya manbalari quvvati o'zgarishiga bog'liqligi korrelyatsion tahlil metodlari asosida tadqiq qilindi.

1-jadval. "Yashil" energiyadan foydalanish samaradorlik ko'rsatkichlarining korrelyatsion tahlil natijalari

Table 1. Results of correlation analysis of efficiency indicators of "green" energy use

Pt, kW	Pqt, kW	Ky.e.f	K η	Keko	Ke.x.q	KD
1000	0	0	0,4	0,61	0	0,2
1000	100	0,08	0,42	0,64	0,1	0,3
1000	200	0,15	0,44	0,67	0,15	0,4
1000	300	0,23	0,46	0,70	0,23	0,5
1000	400	0,31	0,49	0,73	0,30	0,55
1000	500	0,39	0,52	0,76	0,38	0,6
1000	600	0,46	0,55	0,79	0,45	0,65
1000	700	0,54	0,58	0,82	0,53	0,7
1000	800	0,62	0,63	0,85	0,6	0,75
1000	900	0,70	0,67	0,88	0,68	0,8
1000	1000	0,77	0,73	0,91	0,76	0,85
Korrelyatsiya koeffitsiyenti -r		0,999	0,995	0,986	0,998	0,983

Tadqiqotda "yashil" energiya manbasi sifatida quyosh elektr stansiyasi olingan bo'lib uning o'rnatilgan quvvati o'zgarishining energiya samaradorlik ko'rsatkichlariga ta'sir dinamikasi o'rganildi (1-jadval).

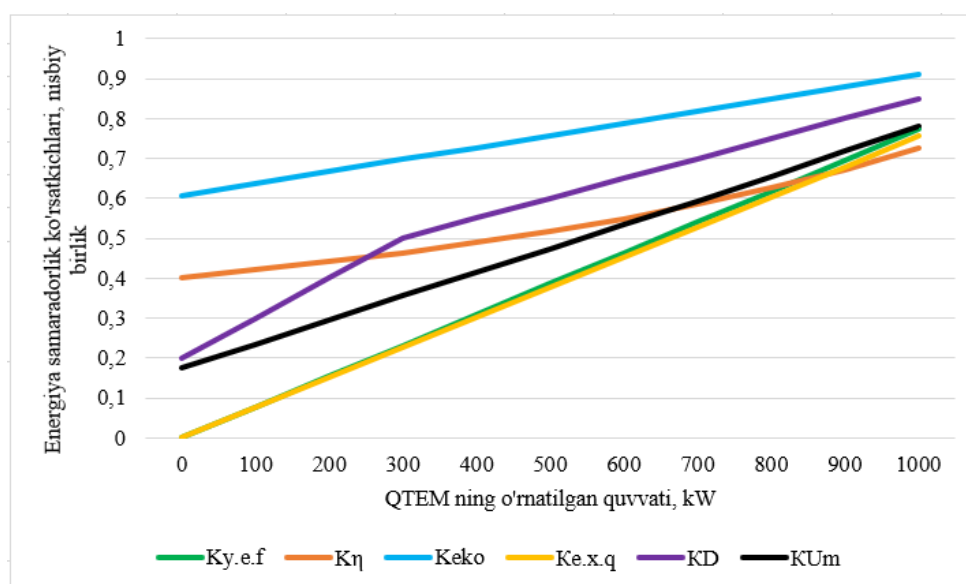
Korrelyatsion tahlil natijalari asosida ko'rsatkichlarni soni, saflanish tartibi va vazn koeffitsiyentlari quyidagi ko'rinishda aniqlandi:

$$K_{um} = \frac{5}{15} \cdot K_{y.e.f} + \frac{4}{15} \cdot K_{iqt} + \frac{3}{15} \cdot K_{\eta} + \frac{2}{15} \cdot K_{Eko} + \frac{1}{15} \cdot K_D \quad (6)$$

2-jadval. Analitik tahlilda umumlashgan samaradorlik ko'rsatkichlari

Table 2. Generalized performance indicators in analytical analysis

Pqt, kW	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Kum	0,17	0,23	0,30	0,36	0,42	0,47	0,53	0,59	0,66	0,72	0,78



1-rasm. EIO da "yashil" energiya manbalari quvvatini samaradorlik ko'rsatkichlariga bog'liqligi.

Fig.1. Dependence of the power of "green" energy sources in an EIO on efficiency indicators.

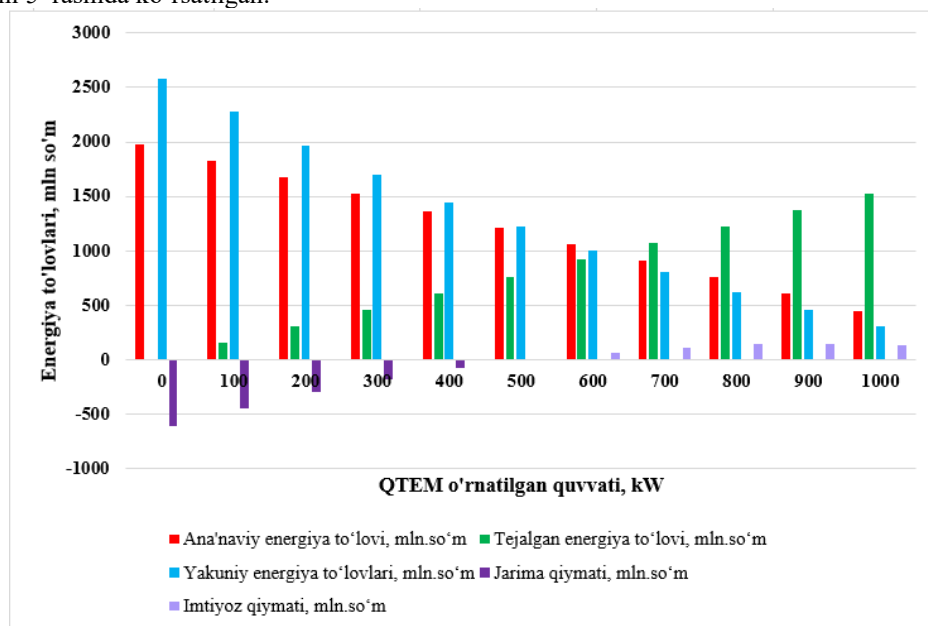
EIO da “yashil” energiya manbalari quvvatini o‘zgarishining ko‘rsatkichlarga ta’sirini belgilovchi egriliklar 1-rasmda keltirilgan. EIO da “yashil” energiya manbalaridan foydalanmaganda faqat “yashil” energiyadan foydalanish koeffitsiyenti nolga teng bo‘ladi. Qolgan samaradorlik koeffitsiyentlarini boshqa yo‘llar bilan ham oshirish mumkin. Shuning uchun ushbu keffitsiyentga eng katta vazn koeffitsiyenti berildi. Vazn koeffitsiyentlari Fishbern formulasi asosida hisoblandi.

$$K_{mex} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot K_i \quad (7)$$

bu yerda: - EIO ning n- samaradorlik koeffitsiyentining tartib raqami; α_i - ko‘rsatkichning ahamiyatlik darajasini belgilovchi vazn koeffitsiyenti; i-samaradorlik koeffitsiyentini saflanishdagi tartib raqami.

Ushbu koeffitsiyent energiya istemoli ob’ektlarida “yashil” energiya manbalarini joriy etish samaradorligini joriy qiymatini aniqlaydi.

Ushbu o‘zgarishlar natijasida taklif etilgan rag‘batlantirish tizimida energiya to‘lovlarining kamayishi 5-rasmda ko‘rsatilgan.



2-rasm. Taklif etilgan rag‘batlantirish tizimini energiya to‘lovlariga ta’siri dinamikasi.

Fig.2. Dynamics of the impact of the proposed incentive system on energy payments.

EIO da “yashil” energiya manbalaridan foydalanmaganda faqat “yashil” energiyadan foydalanish koeffitsiyenti nolga teng bo‘ladi. Qolgan samaradorlik koeffitsiyentlarini boshqa yo‘llar bilan ham oshirish mumkin. Shuning uchun ushbu keffitsiyentga eng katta vazn koeffitsiyenti berildi. Vazn koeffitsiyentlari Fishbern formulasi asosida hisoblandi.

$$K_{mex} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot K_i \quad (8)$$

bu yerda: - GEM AMET ning n- samaradorlik koeffitsiyentining tartib raqami; α_i - ko‘rsatkichning ahamiyatlik darajasini belgilovchi vazn koeffitsiyenti; i-samaradorlik koeffitsiyentini saflanishdagi tartib raqami.

Ushbu koeffitsiyent EIO da “yashil” energiya manbalarini joriy etish samaradorligini joriy qiymatini aniqlaydi. “Yashil” energiya manbalarini joriy qilishni rag‘batlantirish tizimini ishlab chiqish uchun “ideal yashil energiya Iste’molchisi”, ya’ni energiya Iste’moli 100% “yashil” energiya manbasidan ta’minlanuvchi obyektning ko‘rsatkichlari va umuman “yashil” energiyadan foydalanmaydigan obyektning ko‘rsatkichlari asosida aniqlanadi. Rag‘batlantirish chegarasini aniqlash uchun USK ning me’yoriy qiymati ko‘rsatkichlarning me’yoriy qiymatlari mavjud bo‘lganda ushbu qiymatlardan foydalanib yoki ushbu ko‘rsatkichning maksimal va minimal qiymatlarining o‘rtacha qiymati orqali quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{EIO.M} = \frac{K_{EIO.max} - K_{EIO.min}}{2} \quad (9)$$

Agar USK ning joriy qiymati me’yoriy qiymatdan kichik bo‘lsa jarima, agar me’yoriy qiymatdan katta bo‘lsa energiyaga to‘lovlarga chegirma beriladi. Jarima va chegirmaning qiymati quyidagi ifodadan aniqlanadi.



$$\Delta W_{imt} = C_{ee} \cdot E_{kor} \cdot (K_{EIO.J} - K_{EIO.M}) \quad (10)$$

3-jadval. “Yashil” energiyadan foydalanish samaradorlik ko‘rsatkichining energiya to‘lovlari o‘zgarishiga muvofiq imtiyoz va jarima natijalari

Table 3. Results of incentives and penalties according to the change in energy bills for the efficiency indicator of the use of "green" energy

K _{um}	K _{me}	K _{farq}	Ana'anaviy energiyadan foydalanilgandagi energiya to'lovi, mln.so'm	QTEM o'rnatilgandan keyingi energiya to'lovi, mln.so'm	Energiya to'lovlari orasidagi farq, mln.so'm	C _j , mln.so'm	C _{ch} , mln.so'm	Yakuniy energiya to'lovlari, mln.so'm
0,17	0,475	-0,305	1980	1980	0	-604		2583,9
0,23	0,475	-0,245	1980	1827	153	-447,6		2274,6
0,30	0,475	-0,175	1980	1674	306	-293		1967
0,36	0,475	-0,115	1980	1521	459	-175		1695,9
0,42	0,475	-0,055	1980	1368	612	-75,2		1443,2
0,47	0,475	-0,005	1980	1215	765	-6,1		1221,1
0,53	0,475	0,055	1980	1062	918		58,4	1062
0,59	0,475	0,115	1980	909	1071		104,5	909
0,66	0,475	0,185	1980	756	1224		139,9	756
0,72	0,475	0,245	1980	603	1377		147,7	603
0,78	0,475	0,305	1980	450	1530		137,2	450

Tadqiqot natijalari 2-jadvalda keltirilgan. Jadvalning 7-ustunida jarimalar va 8-ustunida esa chegirmalar (rag‘bat) keltirilgan.

4. Xulosa (Conclusion)

Energiya iste‘moli obyektining “yashil” energiyadan foydalanishni barcha afzalliklarini miqdoran baholash imkonini beruvchi uning barcha energiya manbalarini qamrab olgan gibrid energiya manbali avtonom mikro tarmoq ko‘rinishidagi modeli taklif etilgan va uni texnik parametrlarini aniqlash tartibi ishlab chiqilgan.

“Yashil” energiyadan foydalanish umumlashgan samaradorlik ko‘rsatkichining tashkil etuvchilarining soni, saflanish tartibi va vazn koeffitsiyentlarining qiymatlari tashkil etuvchi ko‘rsatkichlarni “yashil” energiya manbalari quvvatiga bog‘liqligi korelyatsion tahlili natijalari asosida aniqlangan va yagona ko‘rsatkichga keltirilgan.

Energiya iste‘moli obyektlarida “yashil” energiyadan foydalanishni umumlashgan samaradorlik ko‘rsatkichi asosida rag‘batlantirish tizimini matematik asoslari ishlab chiqilgan va uning joriy etish samaradorligi texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlar asosida ilmiy asoslangan.

ADABIYOTLAR

1. N.N. Sadullayev, M.O. G‘afurov. Umumlashgan energiya samaradorlik ko‘rsatkichi orqali “yashil energetika”ni rag‘batlantirish// Energiya va resurs tejash muammolari jurnali. –Toshkent 2025 y, Maxsus son (№88) – 398-401 b.
2. N.N. Sadullayev., G‘afurov M.O. Sanoat korxonasi kompleks energiya samaradorlik ko‘rsatkichini aniqlash. “Fan va texnologiyalar taraqqiyoti” jurnali, №2/2023, 124-128 b.
3. N.N. Sadullayev., G‘afurov M.O. Gibrid energiya manbali energiya iste‘moli obyektini umumlashgan samaradorlik ko‘rsatkichini aniqlash. Muqobil energetika jurnali, №2. 2023 y.35-40 b.
4. N.N. Sadullayev., Nematov Sh.N., G‘afurov M.O. Xorijiy davlatlar tahlili asosida O‘zbekistonda elektr energiyasi narxlarini aniqlash. “Fan va texnologiyalar taraqqiyoti” jurnali, №4/2023, 127-130 b.
5. Sadullayev N.N., G‘afurov M.O., Ne‘matova Z.N. O‘zbekistonda elektr energiyasi narxlarini oshirish va tabaqalashtirilgan ta‘rifni joriy etishga oid tahliliy xulosalar. FarPI ilmiy-texnika jurnali, 2024 y. №10. 86-90 b.

REFERENCES

1. N.N. Sadullayev, M.O. G‘afurov. Promoting “green energy” through a generalized energy efficiency indicator // Journal of Energy and Resource Saving Problems. – Tashkent, 2025, Special Issue (No. 88), pp. 398–401.
2. N.N. Sadullayev, M.O. G‘afurov. Determining the integrated energy efficiency indicator of an industrial enterprise // Journal of Science and Technology Development, No. 2/2023, pp. 124–128.



3. N.N. Sadullayev, M.O. G'afurov. Determining the generalized efficiency indicator of an energy consumption facility with hybrid energy sources // *Journal of Alternative Energy*, No. 2, 2023, pp. 35–40.
4. N.N. Sadullayev, Sh.N. Nematov, M.O. G'afurov. Determining electricity prices in Uzbekistan based on the analysis of foreign countries // *Journal of Science and Technology Development*, No. 4/2023, pp. 127–130.
5. N.N. Sadullayev, M.O. G'afurov, Z.N. Ne'matova. Analytical conclusions on electricity price increases and the introduction of differentiated tariffs in Uzbekistan // *FarPI Scientific-Technical Journal*, 2024, No. 10, pp. 86–90.