

SANOAT KORXONALARIDA BIOENERGETIKA LOYIHALARIGA INVESTITSİYALARNI YO‘NALTIRISHNING MINTAQAVIY USTUVORLIKLARINI IQTISODIY BAHOLASH

Ismoilov Azamatbek Ro‘zimaxmatovich

Alfraganus universiteti

Kasaba uyushmasi qo‘mitasi raisi

Annotatsiya

Maqolada sanoat korxonalarida bioenergetika loyihalariga investitsiyalarni yo‘naltirishning mintaqaviy ustuvorliklarini iqtisodiy baholash masalasi o‘rganildi. Bioenergetika iqtisodiyoti, xomashyo logistikasi, joylashuv nazariyasi va ko‘p mezonli qaror qabul qilish yondashuvlari umumlashtirilib, xomashyo salohiyati, sanoat talabi hamda infratuzilma va investitsiya muhitini qamrab oluvchi besh ko‘rsatkichli tizim shakllantirildi. Milliy statistika qo‘mitasining hududiy ma‘lumotlari asosida ko‘rsatkichlar vaznlari entropiya usuli bilan aniqlandi, Qoraqalpog‘iston Respublikasi, 12 viloyat va Toshkent shahri uchun TOPSIS usulida ustuvorlik indeksi hisoblandi. Sanoat mahsuloti hajmi eng katta vaznga (0,338) ega bo‘lgani, Toshkent viloyati 0,787 indeks bilan birinchi o‘rinni egallagani aniqlandi. Hududlar yuqori, o‘rta va past ustuvorlikdagi uch guruhga ajratildi, teng vaznli variant bilan taqqoslash reytingning yuqori barqarorligini (rang korrelyatsiyasi 0,886) tasdiqladi. Muallif har bir guruh uchun biogaz va biomassa loyihalarini moliyalashtirish va joylashtirishning farqlangan mexanizmini asosladi.

Kalit so‘zlar: bioenergetika, biogaz, biomassa, sanoat korxonalari, investitsiyalar, mintaqaviy ustuvorlik, entropiya usuli, TOPSIS

Аннотация

В статье исследована проблема экономической оценки региональных приоритетов направления инвестиций в биоэнергетические проекты на промышленных предприятиях. На основе обобщения положений экономики биоэнергетики, логистики сырья, теории размещения и многокритериального принятия решений сформирована система из пяти показателей, охватывающая сырьевой потенциал, промышленный спрос, инфраструктуру и инвестиционную среду. По региональным данным Национального комитета по статистике веса показателей определены энтропийным методом, а для 14 регионов методом TOPSIS рассчитан индекс приоритетности. Установлено, что наибольший вес (0,338) имеет объем промышленной продукции, а первое место с индексом 0,787 занимает Ташкентская область. Регионы распределены на три группы высокой, средней и низкой приоритетности, сравнение с равновесным вариантом подтвердило устойчивость рейтинга (коэффициент ранговой корреляции 0,886). Автором обоснован дифференцированный механизм финансирования биогазовых и биомассовых проектов для каждой группы.

Ключевые слова: биоэнергетика, биогaz, biomassa, промышленные предприятия, инвестиции, региональные приоритеты, энтропийный метод, TOPSIS

Abstract

The article examined the economic assessment of regional priorities for directing investment into bioenergy projects at industrial enterprises. Drawing on bioenergy economics, feedstock logistics, location theory and multi-criteria decision making, a five-indicator system covering feedstock potential, industrial demand, and infrastructure and investment conditions was formed. Using regional data of the National Statistics Committee, indicator weights were set by the entropy method and a TOPSIS priority index was calculated for 14 regions. Industrial output carried the largest weight (0.338), and Tashkent region ranked first with an index of 0.787. The regions were divided into high, medium and low priority groups, and an equal-weight variant confirmed the stability of the ranking. The author substantiated a differentiated mechanism for financing biogas and biomass projects in each group.

Keywords: bioenergy, biogas, biomass, industrial enterprises, investment, regional priorities, entropy method, TOPSIS

KIRISH

Sanoat korxonalarining energiya ta'minotini qayta tiklanuvchi manbalar hisobiga diversifikatsiyalash nazariyasida bioenergetika alohida o'rin tutadi, chunki u quyosh va shamol energiyasidan farqli o'laroq ob-havo sharoitiga bog'liq bo'lmagan, saqlanadigan va boshqariladigan energiya oqimini yaratadi. Xalqaro energetika agentligining baholashicha, 2018-yilda dunyoda biogaz va biometan ishlab chiqarish taxminan 35 mln tonna neft ekvivalentiga teng bo'lgan, barqaror xomashyo salohiyatidan to'liq foydalanish esa hozirgi global gaz talabining qariyb 20 foizini qoplash imkonini beradi [1]. Xalqaro qayta tiklanuvchi energiya agentligi bioenergetika dunyo bo'yicha qayta tiklanuvchi energiya iste'molining uchdan ikki qismini ta'minlashini va boshqa qayta tiklanuvchi muqobilar cheklangan tarmoqlarda, jumladan sanoatda energetik o'tishning muhim vositasiga aylanishini asoslagan [2]. Iqtisodiy nazariya nuqtayi nazaridan bioenergetika loyihasi ikki tomonlama qiymat yaratadi: korxona yoqilg'i xarajatini kamaytiradi, hudud esa chorvachilik va oziq-ovqat ishlab chiqarishi qoldiqlarini foydali resursga aylantirib, ekologik yuklamani pasaytiradi.

Bioenergetika investitsiyalarining fazoviy tabiati ularni boshqa energetika loyihalaridan ajratib turadi. Biogaz uchun go'ng, parranda qoldig'i va oziq-ovqat chiqindilari, issiqlik ishlab chiqarish uchun esa o'simlik qoldiqlari past energetik zichlikka ega bo'lgani bois ularni uzoq masofaga tashish iqtisodiy jihatdan o'zini oqlamaydi. Natijada loyihaning samaradorligi xomashyo manbai, energiya iste'molchisi va infratuzilma bir hududda qanchalik uyg'unlashganiga bog'liq bo'ladi. P. Krugman yangi iqtisodiy geografiya doirasida ishlab chiqarishning hududiy jamlanishi miqyos samarasi, transport xarajatlari va talab hajmining o'zaro ta'siri bilan belgilanishini ko'rsatgan [3]. Bu mantiq bioenergetikaga ko'chirilganda investitsiya resurslarini xomashyo zich joylashgan, sanoat talabi yuqori va kapitalni o'zlashtirish salohiyati shakllangan hududlarga birinchi navbatda yo'naltirish g'oyasi kelib chiqadi. Ko'p mezonli qaror qabul qilish usullari bunday ustuvorliklarni bir nechta o'lchov bo'yicha bir vaqtda baholashning ilmiy asoslangan vositasini taqdim etadi [4].

O'zbekistonda qayta tiklanuvchi energetikani rivojlantirishning huquqiy asoslari izchil takomillashtirildi. 2019-yilda qabul qilingan "Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to'g'risida"gi Qonun biomassa energiyasini qayta tiklanuvchi manbalar qatoriga kiritib, uni ishlab chiqaruvchilar uchun huquqiy kafolatlarni belgilagan [5]. "Yashil" iqtisodiyotga o'tish strategiyasi energiya samaradorligini oshirish va qayta tiklanuvchi manbalardan foydalanishni kengaytirishni iqtisodiyotni yashillashning asosiy yo'nalishlari sifatida mustahkamlagan [6]. Shunga qaramay, bioenergetika investitsiyalarini hududlar kesimida taqsimlashning miqdoriy mezonlari ilmiy adabiyotda yetarlicha ishlab chiqilmagan. Maqolaning maqsadi sanoat korxonalarida bioenergetika loyihalariga investitsiyalarni yo'naltirishning mintaqaviy ustuvorliklarini ko'p mezonli iqtisodiy baholash uslubini asoslashdan iborat. Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar qo'yildi: bioenergetika iqtisodiyoti va joylashuv nazariyasining tegishli qoidalarini umumlashtirish; xomashyo, talab va infratuzilma omillarini aks ettiruvchi ko'rsatkichlar tizimini shakllantirish; entropiya va TOPSIS usullari asosida hududlar reytingini tuzish; hududlar guruhlar uchun investitsiya siyosati yo'nalishlarini ishlab chiqish.

ADABIYOTLAR SHARHI

Biogaz texnologiyalarining iqtisodiy imkoniyatlari bo'yicha ilmiy adabiyotda keng tajriba to'plangan. P. Vayland anaerob bijg'ish texnologiyalarining holatini tahlil qilib, chorvachilik go'ngi, energetik ekinlar va organik chiqindilarni birgalikda qayta ishlash biogaz unumini oshirishini, hosil bo'lgan gazni esa elektr va issiqlik ishlab chiqarishda yoki tozalab tabiiy gaz tarmog'iga uzatishda qo'llash mumkinligini ko'rsatgan [7]. Xalqaro energetika agentligining bioenergetika bo'yicha hamkorlik dasturi doirasida tayyorlangan hisobotda anaerob bijg'ish tizimlari chiqindilarni qayta ishlash, atrof-muhitni muhofaza qilish, past qiymatli materiallarni boyitish hamda elektr, issiqlik va gazsimon yoqilg'i ishlab chiqarish funksiyalarini birlashtiruvchi ko'p funksiyali texnologiya sifatida talqin etilgan [8]. Mualliflar biogaz qurilmalarining boshqariluvchanligi o'zgaruvchan qayta tiklanuvchi elektr energiyasini to'ldirish imkonini berishini ta'kidlaydi. Bu xulosalar sanoat korxonasi uchun bioenergetika loyihasini faqat energiya manbai emas, balki aylanma iqtisodiyot zanjirining bo'g'ini sifatida baholash zarurligini ko'rsatadi.

Bioenergetika iqtisodiyotida xomashyo logistikasi loyiha moliyaviy natijasini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi. A. Rentizelas, A. Tolis va I. Tatsiopulos biomassa ta'minot zanjirini tadqiq etib, xomashyoning mavsumiyligi va saqlash xarajatlari loyiha xarajatlarining sezilarli qismini tashkil etishini hamda bir nechta turdagi biomassadan foydalanish saqlash ehtiyojini va umumiy xarajatlarni kamaytirishini isbotlagan [9]. Biogaz qurilmalarining investitsion bahosi bo'yicha S. Gebrezgabher va hammualliflari Niderlandiyadagi biogaz zavodi misolida bazaviy ssenariyda ichki rentabellik me'yori 21 foizga yetganini, biroq elektr energiyasi uchun qo'llab-quvvatlash tarifisiz sof joriy qiymat manfiy bo'lishini aniqlagan; ular issiqlik va digestatdan qo'shimcha daromad olish loyiha barqarorligini oshirishini ko'rsatgan [10]. Mazkur natija sanoat korxonasi uchun muhim ahamiyatga ega:

korxona hosil bo'lgan issiqlikni o'z texnologik jarayonida to'liq ishlatib, uni bozorda sotish muammosini bartaraf etadi va loyihaning iqtisodiy samarasini oshiradi.

Bioenergetika obyektlarini joylashtirishning fazoviy jihatlarini geoaxborot tizimlari va ko'p mezonli usullar yordamida o'rganilgan. J. Hyon va hammualliflari Janubiy Finlyandiyada biomassa resurslarini xaritalab, biogaz zavodlari uchun maqbul hududlarni xomashyo zichligi va tashish masofasi asosida aniqlagan [11]. S. Silva, L. Alsada-Almeyda va L. Dias Portugaliya mintaqasi misolida biogaz zavodlari joyini tanlashda ko'p mezonli qaror qabul qilish usullarini geoaxborot tahlili bilan uyg'unlashtirgan va bu yondashuv manfaatdor tomonlarning turli mezonlarini yagona baholashga birlashtirishini ko'rsatgan [12]. J. Vang va hammualliflari barqaror energetika bo'yicha qarorlarda mezonlarni tanlash, vaznlash va natijalarni birlashtirish bosqichlarini tizimlashtirib, obyektiv vaznlash usullari sub'ektiv baholardan kelib chiqadigan noaniqlikni kamaytirishini qayd etgan [4].

Ko'p mezonli baholashning uslubiy asosi TOPSIS usuli bo'lib, uni K. Xvang va K. Yun taklif etgan; usulga ko'ra eng yaxshi muqobil ideal yechimga eng yaqin va salbiy ideal yechimdan eng uzoqda joylashgan bo'ladi [13]. Mezonlar vaznini aniqlashda keng qo'llanadigan entropiya usuli K. Shennonning axborot nazariyasiga tayanadi, unda entropiya tizimdagi noaniqlik o'lchovi sifatida ta'riflangan [14]. Z. Tszou, I. Yun va Ts. Sun entropiya usulini ko'rsatkichlar vaznini aniqlashga tatbiq etib, hududlar bo'yicha qiymatlari kuchliroq farqlanuvchi ko'rsatkich ko'proq axborot berishini va natijada katta vazn olishini ko'rsatgan [15]. Adabiyotlar tahlili bioenergetika iqtisodiyoti, logistika va joylashuv masalalari alohida-alohida chuqur o'rganilganini, biroq ularni sanoat korxonalarini talabi bilan bog'lagan holda mamlakat hududlari kesimida investitsiya ustuvorligini aniqlashga yo'naltirilgan ishlar kamligini ko'rsatdi. Ushbu bo'shliq maqolaning ilmiy yangiligini belgilaydi.

METODOLOGIYA

Tadqiqot ko'p mezonli iqtisodiy baholash yondashuviga asoslandi va uch bosqichda amalga oshirildi. Birinchi bosqichda joylashuv nazariyasi va bioenergetika iqtisodiyoti qoidalaridan kelib chiqib uch guruh mezonlari ajratildi: xomashyo salohiyati, sanoat talabi hamda infratuzilma va investitsiya muhiti. Xomashyo salohiyati yirik shoxli qoramollar soni (X_1) [16], parrandalar soni (X_2) [17] va qishloq xo'jaligi mahsulotlari hajmi (X_3) [18] orqali o'lchandi; birinchi ikki ko'rsatkich go'ng va parranda qoldig'i asosidagi biogaz xomashyosini, uchinchi o'simlik qoldiqlari va qayta ishlash chiqindilari hajmini aks ettiradi. Sanoat talabi sanoat mahsuloti hajmi (X_4) bilan ifodalandi [19], chunki issiqlik va gazga bo'lgan texnologik ehtiyoj ishlab chiqarish ko'lamiga mutanosib bo'ladi. Infratuzilma va investitsiya muhiti asosiy kapitalga investitsiyalar hajmi (X_5) bilan baholandi [20]. Ma'lumotlar Qoraqalpog'iston Respublikasi, 12 viloyat va Toshkent shahri bo'yicha eng so'nggi e'lon qilingan yil uchun olindi. Ikkinchi bosqichda ko'rsatkichlar vaznlari entropiya usuli bilan aniqlandi:

$$w_j = \frac{1-e_j}{\sum_{j=1}^n (1-e_j)}, \quad e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (1)$$

Bu yerda w_j – j -ko'rsatkichning vazni; e_j – uning entropiyasi; $p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}$ – i -hududning j -ko'rsatkich bo'yicha jami qiymatdagi ulushi; x_{ij} – boshlang'ich qiymat; $m = 14$ – hududlar soni; $n = 5$ – ko'rsatkichlar soni. Ulush nolga teng bo'lganda $p_{ij} \ln p_{ij}$ ifodasi nol deb qabul qilindi. Entropiya hududlar o'rtasidagi tafovut qanchalik kichik bo'lsa, birga shunchalik yaqinlashadi; $1 - e_j$ farqi esa ko'rsatkichning hududlarni ajratish qobiliyatini bildiradi. Usulning afzalligi shundaki, vaznlar ekspert fikriga emas, ma'lumotlarning o'z tuzilmasiga tayanadi. Uchinchi bosqichda barcha ko'rsatkichlar ijobiy yo'nalishga ega deb olinib, vektorli normallashtirish bajarildi: $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$, vaznlangan qiymatlar $v_{ij} = w_j r_{ij}$ ko'rinishida hisoblandi. Har bir ko'rsatkich bo'yicha eng yuqori qiymat ideal yechim v_j^+ , eng past qiymat salbiy ideal yechim v_j^- sifatida olindi va hududning ustuvorlik indeksi aniqlandi:

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, \quad D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (2)$$

Bu yerda C_i – i -hududning TOPSIS ustuvorlik indeksi; D_i^+ – hududning ideal yechimdan evklid masofasi; D_i^- – salbiy ideal yechimdan masofasi, u v_j^- qiymatlari bo'yicha xuddi shu tarzda hisoblanadi. Indeks noldan birgacha oraliqda o'zgaradi va qiymati birga qanchalik yaqin bo'lsa, hudud bioenergetika investitsiyalari uchun shunchalik qulay shart-sharoitlar majmuiga ega bo'ladi. Hududlar indeks qiymatlaridagi tabiiy uzilishlar asosida yuqori ($C_i \geq 0,45$), o'rta ($0,30 \leq C_i < 0,45$) va past ($C_i < 0,30$) ustuvorlik guruhlariga ajratildi. Natijalarning barqarorligi barcha ko'rsatkichlarga teng vazn ($w_j = 0,2$) berilgan muqobil variant bilan taqqoslandi va ikki reyting o'rtasidagi Spirmen rang korrelyatsiyasi koeffitsiyenti hisoblandi. Barcha hisob-kitoblar Python dasturlash muhitida bajarildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Tahlilning birinchi bosqichida ko'rsatkichlar tizimi bo'yicha hududiy ma'lumotlar jamlandi va ular asosida entropiya vaznlari hisoblandi. Respublika bo'yicha 2025-yil 1-yanvar holatiga yirik shoxli qoramollar soni 14 394,5 ming boshni [16], parrandalar soni 107 237,8 ming boshni tashkil etdi [17]. 2024-yilda qishloq xo'jaligi mahsulotlari hajmi 439 948,0 mlrd so'mga [18], sanoat mahsuloti hajmi dastlabki ma'lumotlarga ko'ra 880 198,5 mlrd so'mga yetdi [19]. 2025-yilda asosiy kapitalga investitsiyalar 591 141,0 mlrd so'mni tashkil etdi [20]. Ko'rsatkichlar turli sanalarga tegishli bo'lsa-da, ularning barchasi bir xil iqtisodiy holatni tavsiflaydi: chorva va parrandalar soni yil boshidagi zaxirani, mahsulot hajmlari o'tgan yildagi oqimni, investitsiyalar esa so'nggi yakunlangan yildagi kapital qo'yilmalarni ko'rsatadi. Bunday tuzilma hududning bioenergetika loyihasini qabul qilishga tayyorligini mavjud resurs, shakllangan talab va kapitalni o'zlashtirish faolligi orqali birgalikda aks ettiradi. Hududlar kesimidagi qiymatlar 1-jadvalda keltirildi.

1-jadval
**Bioenergetika investitsiyalari ustuvorligini baholash ko'rsatkichlari tizimi
va hududiy ma'lumotlar¹**

Hudud	X1: qoramollar, ming bosh	X2: parranda, ming bosh	X3: qishloq xo'jaligi, mlrd so'm	X4: sanoat, mlrd so'm	X5: investitsiya, mlrd so'm
Qoraqalpog'iston R.	1 260,8	5 385,0	16 339,7	24 323,5	27 010,1
Andijon	1 177,6	10 997,5	44 074,7	90 626,6	32 909,9
Buxoro	1 392,0	8 249,2	40 307,9	42 243,7	42 916,0
Jizzax	982,5	4 023,6	28 262,2	24 903,7	24 889,9
Qashqadaryo	1 762,5	7 075,4	42 239,6	39 116,8	39 876,0
Navoiy	555,0	3 634,2	20 063,2	145 615,0	43 113,2
Namangan	795,7	7 251,1	32 497,2	31 696,2	61 125,3
Samarqand	1 765,9	15 263,2	54 647,9	45 408,0	38 281,9
Surxondaryo	1 090,1	5 645,1	35 234,1	13 819,8	22 758,4
Sirdaryo	515,1	5 151,8	14 206,1	20 064,5	17 227,2
Toshkent viloyati	1 010,9	18 074,4	41 311,8	138 555,4	79 352,0
Farg'ona	1 100,0	9 091,3	42 347,9	45 896,1	32 466,8
Xorazm	977,0	7 311,3	28 415,7	28 438,8	22 621,2
Toshkent shahri	9,4	84,7	0,0	171 706,2	105 708,3
Entropiya (e)	0,952	0,931	0,948	0,887	0,948
Vazn (w)	0,144	0,207	0,155	0,338	0,155

1-jadval ma'lumotlari bioenergetika xomashyosi va sanoat talabining hududlar bo'yicha turlicha joylashganini ko'rsatdi. Qoramollar sonining 24,5 foizi Samarqand va Qashqadaryo viloyatlariga to'g'ri keladi, parrandalarning 16,9 foizi Toshkent viloyatida, 14,2 foizi esa Samarqand viloyatida jamlangan. Sanoat mahsulotining 51,8 foizini Toshkent shahri, Toshkent va Navoiy viloyatlari ishlab chiqaradi, eng yirik va eng kichik sanoat hajmiga ega hududlar o'rtasidagi farq 12,4 baravarni tashkil etadi. Entropiya usuli shu tafovutlarni vaznlarga aylantirdi: hududlar bo'yicha eng kuchli farqlanuvchi sanoat mahsuloti eng past entropiya (0,887) va eng yuqori vazn (0,338) oldi, parrandalar soni 0,207 vazn bilan ikkinchi o'rinda turdi. Xomashyo guruhining umumiy vazni 0,507 ga, sanoat talabiniki 0,338 ga, infratuzilma va investitsiya muhitiniki 0,155 ga teng bo'ldi. Bu taqsimot bioenergetika investitsiyalarining fazoviy samaradorligi birinchi navbatda xomashyo va talabning hududda uyg'unlashuvi bilan belgilanadi degan nazariy xulosani miqdoriy jihatdan tasdiqladi.

¹ Manba: Milliy statistika qo'mitasining qoramollar [16], parrandalar [17], qishloq xo'jaligi mahsulotlari [18], sanoat mahsuloti [19] va investitsiyalar [20] bo'yicha ma'lumotlari (X1 va X2 2025-yil 1-yanvar holatiga, X3 va X4 2024-yil, X5 2025-yil uchun); entropiya va vaznlar (1) formula asosida muallif tomonidan hisoblangan.

Ikkinchi bosqichda vaznlangan normallashtirilgan matritsa asosida har bir hudud uchun ideal va salbiy ideal yechimlardan masofalar hamda (2) formula bo'yicha ustuvorlik indeksi hisoblandi. Natijalarning barqarorligini tekshirish maqsadida teng vaznli variantdagi o'rinlar ham keltirildi (2-jadval).

2-jadval

Hududlarning bioenergetika investitsiyalari bo'yicha TOPSIS ustuvorlik reytingi¹

O'rin	Hudud	D+	D-	C	Ustuvorlik guruhi	Teng vaznda o'rin
1	Toshkent viloyati	0,053	0,198	0,787	Yuqori	1
2	Toshkent shahri	0,143	0,194	0,575	Yuqori	4
3	Navoiy	0,124	0,156	0,557	Yuqori	8
4	Andijon	0,122	0,130	0,515	Yuqori	3
5	Samarqand	0,155	0,136	0,467	Yuqori	2
6	Farg'ona	0,168	0,093	0,357	O'rta	7
7	Buxoro	0,169	0,093	0,356	O'rta	6
8	Qashqadaryo	0,175	0,096	0,355	O'rta	5
9	Namangan	0,182	0,078	0,300	O'rta	9
10	Xorazm	0,194	0,068	0,259	Past	11
11	Surxondaryo	0,210	0,066	0,240	Past	10
12	Qoraqalpog'iston R.	0,203	0,059	0,227	Past	12
13	Jizzax	0,205	0,055	0,213	Past	13
14	Sirdaryo	0,214	0,041	0,159	Past	14

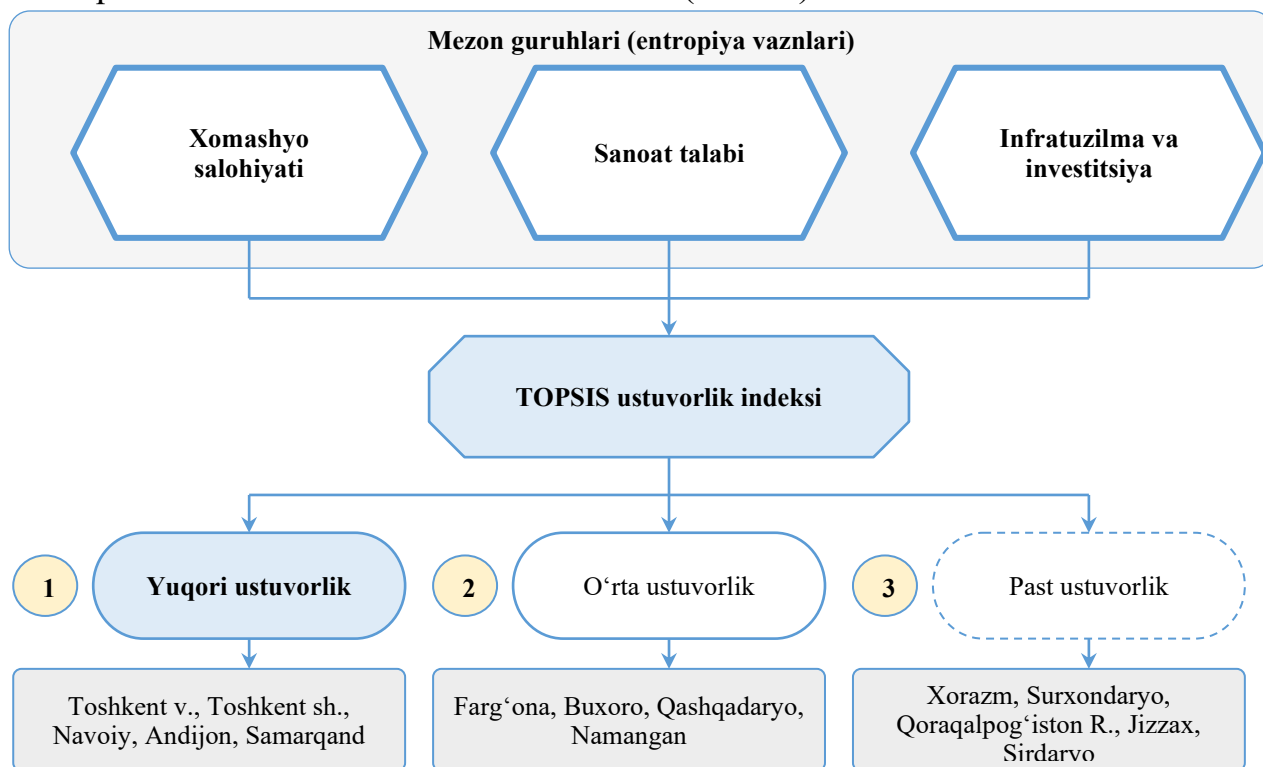
2-jadval hududlar o'rtasida bioenergetika investitsiyalari uchun shart-sharoitlar sezilarli darajada tabaqalanganini ko'rsatdi: ustuvorlik indeksi 0,159 dan 0,787 gacha o'zgarib, o'rtacha qiymati 0,383 ni tashkil etdi. Toshkent viloyati ideal yechimga eng yaqin hudud bo'lib chiqdi, chunki u parrandalar soni bo'yicha birinchi, sanoat mahsuloti va investitsiyalar bo'yicha yuqori o'rinlarni egallaydi. Yuqori ustuvorlik guruhidagi besh hudud mamlakat sanoat mahsulotining 67,2 foizini, investitsiyalarning 50,6 foizini va parrandalarning 44,8 foizini jamlagan. Toshkent shahri va Navoiy viloyatining yuqori o'rne kuchli sanoat talabi bilan izohlanadi; bu hududlarda bioenergetika loyihalari xomashyoni qo'shni tumanlardan jalb etuvchi talab markazlari sifatida rivojlanishi maqsadga muvofiq. Teng vaznli variantda birinchi va oxirgi ikki o'rin o'zgarmadi, Spirmen rang korrelyatsiyasi koeffitsiyenti 0,886 ni tashkil etdi. Navoiy viloyatining sakkizinchi, Samarqand viloyatining ikkinchi o'ringa siljishi esa vaznlash sanoat talabiga beradigan ustunlikni aniq ko'rsatib berdi.

O'rta guruhga kirgan Farg'ona, Buxoro, Qashqadaryo va Namangan viloyatlari indeksi 0,300-0,357 oralig'ida bir-biriga yaqin joylashdi. Bu hududlar yetarli xomashyo bazasiga ega, xususan Qashqadaryo qoramollar soni bo'yicha respublikada

¹ Manba: 1-jadval ma'lumotlari asosida (2) formula bo'yicha muallif tomonidan hisoblangan.

ikkinchi o'rinda turadi, biroq sanoat talabining nisbatan kichikligi loyihalarni yirik iste'molchiga bog'lash imkoniyatini cheklaydi. Past guruhdagi besh hudud qoramollarning 33,5 foizini va qishloq xo'jaligi mahsulotining 27,8 foizini jamlagan bo'lsa-da, sanoat mahsulotidagi ulushi 12,7 foiz bilan chegaralanadi. Demak, bu hududlarda xomashyo salohiyati mavjud, ammo uni sanoat iste'moliga aylantiruvchi talab hali shakllanish bosqichida. Bunday hududlar uchun fermer xo'jaliklari va qayta ishlash korxonalari yonida joylashgan kichik va o'rta quvvatli biogaz qurilmalari, ular ishlab chiqargan issiqlik va o'g'itni mahalliy iste'molga yo'naltirish modeli samaraliroq hisoblanadi. Shu tariqa, reyting investitsiyalarni hududlardan chetlatish uchun emas, balki har bir guruhga mos loyiha turini tanlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Tahlil natijalarini umumlashtirish asosida bioenergetika investitsiyalari bo'yicha mintaqaviy ustuvorliklarni aniqlashning konseptual modeli ishlab chiqildi. Model mezon guruhlaridan integral indeksga va undan hududlar tipologiyasiga o'tish mantiqini "voronka" ko'rinishida aks ettiradi (1-rasm).



1-rasm. Bioenergetika investitsiyalarining mintaqaviy ustuvorliklarini aniqlash modeli¹

Izoh: yuqoridagi kulrang fonli panelda uchta olti burchakli shakl mezon guruhlarini (X1-X3, X4 va X5 ko'rsatkichlari) ifodalaydi, ulardan chiquvchi yig'uvchi chiziq qora sakkiz burchakli shakl, ya'ni TOPSIS ustuvorlik indeksiga birlashadi. Indeksdan taqsimlovchi chiziq orqali uchta yumaloq uchli blokka o'tiladi: qora blok yuqori, oddiy chegarali blok o'rta, uzug chiziqli blok past ustuvorlikdagi hududlarni bildiradi; raqamli doiralar guruh tartibini, pastdagi kulrang bloklar esa har bir guruhga kirgan hududlarni ko'rsatadi.

1-rasmdagi model ustuvorlikni aniqlash jarayonini uch qatlamli tuzilma sifatida tasvirlaydi. Yuqori qatlamda xomashyo salohiyati, sanoat talabi va infratuzilma

¹ Manba: 1-2-jadvallar hamda Xvang va Yun [13] yondashuvi asosida muallif ishlanmasi.

omillari mustaqil mezon guruhlari sifatida shakllanadi va entropiya vaznlari orqali umumiy baholashga turli ulush bilan qo'shiladi. O'rta qatlamdagi TOPSIS indeksi bu omillarni yagona o'lchovga keltirib, har bir hududni ideal holatga nisbatan joylashtiradi. Quyi qatlamda hududlar uch guruhga taqsimlanadi va har bir guruhga o'ziga xos investitsiya strategiyasi mos keladi: yuqori ustuvorlikdagi hududlarda sanoat korxonalari uchun yirik biogaz va biomassa qozonxonalari, o'rta guruhda xomashyo va iste'molchini bog'lovchi klaster loyihalari, past guruhda esa fermer xo'jaliklari darajasidagi modulli qurilmalar. Modelning amaliy qiymati shundaki, yangi statistik ma'lumotlar e'lon qilinishi bilan indeks qayta hisoblanib, guruhlar tarkibi har yili yangilanib borishi mumkin.

Olingan natijalar mamlakatda qayta tiklanuvchi energetikani rivojlantirish bo'yicha qabul qilingan chora-tadbirlar bilan uyg'unlashadi. 2023-yilda qayta tiklanuvchi energiya manbalari va energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etishni jadallashtirishga qaratilgan qarorda yil davomida jami 4 300 MW quvvatli qayta tiklanuvchi manbalarni ishga tushirish, 2023-yil 1-martdan tadbirkorlik subyektlariga qayta tiklanuvchi energiya qurilmalari va energiya tejovchi texnologiyalarni xarid qilish uchun "Yashil energiya" bank mahsulotini joriy etish hamda yirik sanoat korxonalarida yoqilg'i-energetika resurslarini tejash parametrlarini tasdiqlash belgilangan [21]. Ushbu moliyaviy instrumentni bioenergetika loyihalariga tatbiq etishda 2-jadvaldagi reyting kredit resurslarini hududlar bo'yicha taqsimlashning obyektiv mezoni bo'lib xizmat qilishi mumkin. Sanoat korxonasi biogaz yoki biomassa yoqilg'isidan texnologik issiqlik olishda o'z energiya xarajatlarini kamaytiradi, banklar esa loyihaning xomashyo va talab bilan ta'minlanganligiga oid ishonchli hududiy ko'rsatkichga ega bo'ladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqot sanoat korxonalarida bioenergetika loyihalariga investitsiyalarni hududlar bo'yicha yo'naltirishni ko'p mezonli iqtisodiy baholash asosida amalga oshirish mumkinligi va maqsadga muvofiqligini asosladi. Bioenergetika iqtisodiyoti va joylashuv nazariyasi xomashyoning past energetik zichligi loyihalarni xomashyo manbai va iste'molchi yaqiniga joylashtirishni talab etishini ko'rsatdi. Ishlab chiqilgan besh ko'rsatkichli tizim va entropiya vaznlari xomashyo guruhiga 0,507, sanoat talabiga 0,338, infratuzilma va investitsiya muhitiga 0,155 ulush berdi. TOPSIS usulida tuzilgan reytingda Toshkent viloyati, Toshkent shahri, Navoiy, Andijon va Samarqand viloyatlari yuqori, Farg'ona, Buxoro, Qashqadaryo va Namangan viloyatlari o'rta, qolgan besh hudud past ustuvorlik guruhini tashkil etdi. Teng vaznli variant bilan rang korrelyatsiyasining 0,886 ga tengligi reytingning barqarorligini tasdiqladi. Natijalar bioenergetikani rivojlantirishda yagona andoza emas, balki hududlar guruhlariga moslashtirilgan investitsiya modellari samarali ekanini ko'rsatdi.

Natijalar asosida quyidagi takliflar ishlab chiqildi. Birinchidan, sanoat korxonalarining bioenergetika loyihalarini moliyalashtirishda hududiy ustuvorlik indeksini kredit va investitsiya resurslarini taqsimlashning qo'shimcha mezoni sifatida qo'llash va uni har yili yangilangan statistik ma'lumotlar asosida qayta hisoblash maqsadga muvofiq. Ikkinchidan, yuqori ustuvorlikdagi hududlarda oziq-ovqat,

qurilish materiallari va kimyo korxonalari uchun biogaz va biomassa asosidagi texnologik issiqlik manbalarini barpo etish loyihalarini “Yashil energiya” bank mahsuloti orqali birinchi navbatda qo‘llab-quvvatlash tavsiya etiladi. Uchinchidan, o‘rta guruhdagi hududlarda parrandachilik va chorvachilik komplekslarini qayta ishlash korxonalari bilan bog‘lovchi bioenergetika klasterlarini shakllantirish xomashyo logistikasi xarajatlarini qisqartiradi. To‘rtinchidan, past guruhdagi hududlarda fermer xo‘jaliklari uchun modulli biogaz qurilmalarini lizing asosida joriy etish va digestatni organik o‘g‘it sifatida sotish imkoniyatini kengaytirish lozim. Beshinchidan, hududlar kesimida chorvachilik va o‘simlik qoldiqlarining energetik salohiyati bo‘yicha muntazam statistik hisobotni yo‘lga qo‘yish indeks aniqligini oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. International Energy Agency. (2020). Outlook for biogas and biomethane: Prospects for organic growth (World Energy Outlook Special Report). IEA. <https://www.iea.org/reports/outlook-for-biogas-and-biomethane-prospects-for-organic-growth>
2. International Renewable Energy Agency. (2022). Bioenergy for the transition: Ensuring sustainability and overcoming barriers. IRENA. <https://www.irena.org/publications/2022/Aug/Bioenergy-for-the-Transition>
3. Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. Journal of Political Economy, 99(3), 483–499. <https://doi.org/10.1086/261763>
4. Wang, J.-J., Jing, Y.-Y., Zhang, C.-F., & Zhao, J.-H. (2009). Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13(9), 2263–2278. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.06.021>
5. O‘zbekiston Respublikasining 2019-yil 21-maydagi O‘RQ-539-son “Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to‘g‘risida”gi Qonuni. <https://lex.uz/docs/4346831>
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 4-oktabrdagi PQ-4477-son “2019-2030-yillar davrida O‘zbekiston Respublikasining «yashil» iqtisodiyotga o‘tish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Qarori. <https://lex.uz/docs/4539506>
7. Weiland, P. (2010). Biogas production: Current state and perspectives. Applied Microbiology and Biotechnology, 85(4), 849–860. <https://doi.org/10.1007/s00253-009-2246-7>
8. Fagerström, A., Al Seadi, T., Rasi, S., & Briseid, T. (2018). The role of anaerobic digestion and biogas in the circular economy (IEA Bioenergy Task 37 Technical Report). IEA Bioenergy. <https://task37.ieabioenergy.com/technical-reports/the-role-of-anaerobic-digestion/>
9. Rentizelas, A. A., Tolis, A. J., & Tatsiopoulou, I. P. (2009). Logistics issues of biomass: The storage problem and the multi-biomass supply chain. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13(4), 887–894. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2008.01.003>

10. Gebrezgabher, S. A., Meuwissen, M. P. M., Prins, B. A. M., & Oude Lansink, A. G. J. M. (2010). Economic analysis of anaerobic digestion: A case of Green power biogas plant in The Netherlands. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, 57(2), 109–115. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2009.07.006>
11. Höhn, J., Lehtonen, E., Rasi, S., & Rintala, J. (2014). A Geographical Information System (GIS) based methodology for determination of potential biomasses and sites for biogas plants in southern Finland. *Applied Energy*, 113, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.07.005>
12. Silva, S., Alçada-Almeida, L., & Dias, L. C. (2014). Biogas plants site selection integrating multicriteria decision aid methods and GIS techniques: A case study in a Portuguese region. *Biomass and Bioenergy*, 71, 58–68. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2014.10.025>
13. Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: Methods and applications. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9>
14. Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379–423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
15. Zou, Z., Yun, Y., & Sun, J. (2006). Entropy method for determination of weight of evaluating indicators in fuzzy synthetic evaluation for water quality assessment. *Journal of Environmental Sciences*, 18(5), 1020–1023. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(06\)60032-6](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(06)60032-6)
16. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi. (2025). Yirik shoxli qoramollar bosh soni, 1.03.04.0025-ko'rsatkich [Ma'lumotlar to'plami]. https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_2033.pdf
17. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi. (2025). Parrandalar bosh soni, 1.03.04.0029-ko'rsatkich [Ma'lumotlar to'plami]. https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_2037.pdf
18. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi. (2025). Qishloq xo'jaligi mahsulotlari umumiy hajmi (yillik), 1.03.02.0001-ko'rsatkich [Ma'lumotlar to'plami]. https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_1439.pdf
19. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi. (2025). Sanoat mahsuloti hajmi (yillik), 1.02.01.0001-ko'rsatkich [Ma'lumotlar to'plami]. https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_552.pdf
20. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi. (2026). Asosiy kapitalga investitsiyalar (2025-yil yanvar-dekabr) [Press-reviz]. https://stat.uz/img/press-relizlar/invest-uzb_p62788.pdf
21. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 16-fevraldagi PQ-57-son "2023-yilda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini va energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etishni jadallashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori. <https://lex.uz/docs/6385720>



Marketing

ilmiy, amaliy va ommabop jurnali

Muharrir:
Ingliz tili muharriri:
Rus tili muharriri:
Musahhih:
Sahifalovchi va dizaynerlar:

Turobova Hulkar Rustamovna
Oripov Mahmud Ashurovich
Xidirova Gavxar Rustamovna
Qudratov Aziz Dehqonboyevich
Sadikov Shoxrux Shuxratovich
Abidjonov Nodirbek Odijon o'g'li

2026-YIL, 24-25-SENTABR, MAXSUS-SON, I-II-SEKSIYALAR

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar mas'ul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelavermasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga murojaat qilish mumkin. Ilmiy maqola, ommabop maqola, reklama, hikoya va boshqa ilmiy-ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.

Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

Elektron pochta: info@marketingjournal.uz
Bot: [@marketinjournalbot](https://t.me/@marketinjournalbot)
Tel.: +99890 5125464, +998939266610

Jurnalning rasmiy sayti: <https://marketingjournal.uz>

Marketing jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi **Oliy attestatsiya komissiyasi** rayosatining 2024-yil 04-oktabrdagi 362/5 sonli qarori bilan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali 2024-yil 15-martdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **C-5669517** reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. **Litsenziya raqami: №240874**



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnalining xalqaro darajasi: **9710**. GOCT 7.56-2002 "Seriya nashrlarning xalqaro standart raqamlanishi" davlatlaro standartlari talablari. **Berilgan ISSN tartib raqami: 3060-4621**