KPI TIZIMI ASOSIDA KOMPANIYA SAMARADORLIGINI BAHOLASH MODELI

Samandarov Batirbek Satimovich[1], Jumatov Adamboy Kenjabayeich[2], Tajibayev Shuxrat Xudaybergenovich[3]

[1]Ma'mun universiteti, Aniq fanlar kafedrasi professori. e-mail: batirbeksamandarov@gmail.com
[2]O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Biznes va tadbirkorlik oliy maktabi magistranti. e-mail: jumatovadamboy@gmail.com
[3]Ma'mun universiteti, Aniq fanlar kafedrasi dotsenti. e-mail: tajibaevsx@gmail.com

K E Y W O R D S

KPI, samaradorlikni baholash, integral model, normallashtirish, AHP usuli, motivatsiya tizimi, boshqaruv qarorlari.

A B S T R A C T

Mazkur maqolada KPI tizimi asosida kompaniya samaradorligini baholashning integral matematik modeli taklif etiladi. Tadqiqotda KPI ko'rsatkichlarini minimaks normallashtirish usuli orqali yagona shkalaga keltirish va AHP usuli asosida vazn koeffitsiyentlarini aniqlash metodologiyasi ishlab chiqilgan. Taklif etilgan model asosida xodimning individual samaradorlik indeksi $E(e) \in [0,1]$ hisoblanadi va u guruh hamda tashkilot darajasida agregatlanadi. Algoritmik ta'minot ishlab chiqilib, ma'lumotlar asosida aprobatsiya o'tkazilgan va natijalar modelning amaliy qo'llanuvchanligini tasdiqlagan.

I. Kirish

Zamonaviy global iqtisodiyot sharoitida kompaniyalar faoliyati samaradorligini oshirish masalasi strategik ahamiyat kasb etmoqda. Raqobatning kuchayishi, bozor sharoitlarining dinamik o'zgarishi hamda raqamli transformatsiya jarayonlarining jadallashuvi tashkilotlardan o'z faoliyatini aniq va ob'ektiv baholashni talab qiladi.

Global raqobat kuchayib, bozor sharoitlari tez o'zgarayotgan bugungi kunda tashkilotlarda o'z faoliyatini aniq va ob'ektiv tarzda baholashga extiyoj ortadi. Raqamli transformatsiya esa bu talabni yanada dolzarb qilmoqda.

Xalqaro amaliyotda KPI (Key Performance Indicators) tizimi strategik va operatsion faoliyatni baholashning keng tarqalgan instrumentiga aylangan [1,2,3,4]. Uning shakllanishida Balanced Scorecard (BSC) konsepsiyasi muhim rol o'ynadi [5] , ya'ni moliyaviy va nomoliyaviy ko'rsatkichlarni birlashtirib, tashkilot samaradorligini kompleks baholash imkonini beradi [6].

So'nggi yillarda KPI tizimlari Big Data, biznes-analitika va sun'iy intellekt texnologiyalari bilan integratsiya qilinmoqda [7,8]. Natijada kompaniyalar real vaqt rejimida qaror qabul qilish, samaradorlikni prognozlash va boshqaruv jarayonlarini optimallashtirish imkoniyatiga ega bo'ldi [9]. Ayniqsa, xalqaro kompaniyalarda KPI tizimi korporativ strategiyani amalga oshirishning asosiy instrumentlaridan biri sifatida qaraladigan darajaga yetdi [10].

Biroq mavjud tadqiqotlar taxlili bir qator kamchiliklarni ko'rsatmoqda: KPI ko'rsatkichlari ko'pincha noto'g'ri tanlanadi, ularning o'zaro bog'liqligi e'tiborga olinmaydi va sub'ektiv baholash xatolarga olib keladi [11,12]. Eng muhimi, KPIlar odatda alohida tahlil qilinadi, ularni yagona integral ko'rsatkichga keltirish masalasi hali yetarli darajada ishlab chiqilmagan [13].

Shu nuqtai nazardan, KPI tizimi asosida kompaniya samaradorligini baholash uchun integral matematik modelni ishlab chiqish dolzarb ilmiy va amaliy masala hisoblanadi. Bunday model turli xil KPI ko'rsatkichlarini yagona baholash tizimiga keltirish, ularning nisbiy ahamiyatini hisobga olish va qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtirish imkonini beradi [14].

Maqolada KPI tizimi asosida kompaniya samaradorligini baholashning integral modelini

© B.Samandarov, A.Jumatov, Sh.Tajibayev

ishlab chiqiladi hamda model amaliy misollar asosida tahlil olib boriladi. Tadqiqot doirasida KPI ko‘rsatkichlarini formallashtirish, normallashtirish va vazn koeffitsiyentlari asosida integral samaradorlik ko‘rsatkichini hisoblash usuli taklif qilinadi.

II. Asosiy qism

2.1. Masalaning qo‘yilishi va asosiy tushunchalar

Zamonaviy bozor iqtisodiyotida raqobatning kuchayishi tashkilotlardan inson resurslaridan samarali foydalanishni talab etmoqda. Shu sababli, kompaniya faoliyati samaradorligini ta’minlashda xodimlar faoliyatini aniq, ob’ektiv va tizimli baholash muhim ahamiyat kasb etadi.

Xalqaro amaliyotda xodimlar samaradorligini baholashda KPI (Key Performance Indicators) tizimi keng qo‘llanilib, u xodimning belgilangan maqsadlarga erishish darajasini aniqlashga xizmat qiladi. KPI tizimi orqali har bir xodimning ish natijasi baholanadi va u tashkilotning umumiy strategiyasi bilan bog‘lanadi.

Samaradorlik umumiy holda quyidagicha belgilab olamiz:

$$Eff = \frac{Result}{Cost}$$

bu yerda, Result – xodim tomonidan erishilgan natija, Cost – ushbu natijaga erishish uchun sarflangan resurslar (vaqt, mehnat, moliyaviy xarajatlar).

KPI tushunchasini mazkur samaradorlikni aniq o‘lchash imkonini beruvchi “o‘lchov mexanizmi” sifatida qaraymiz. KPIlar maqsad bilan uzviy bog‘langan bo‘lib, maqsadga xizmat qilmaydigan ko‘rsatkichlar KPI sifatida qabul qilinmaydi.

D. Parmenter [1] ta’riflariga muvofiq:

Performance Indicators (PI) - kundalik faoliyatni ifodalaydi;

Key Result Indicators (KRI) - natijalarni aks ettiradi;

Key Performance Indicators (KPI) - samaradorlikni keskin oshirishga ta’sir qiluvchi asosiy omillarni ifodalaydi.

2.2. Xodimlar KPI tizimini formallashtirish

Har bir xodim uchun KPIlar to‘plamini quyidagicha belgilab olamiz:

$$K^{(e)} = \{k_1^{(e)}, k_2^{(e)}, \dots, k_n^{(e)}\}$$

bu yerda, e – xodim indeksi, $k_i^{(e)}$ – e -xodim uchun i-chi KPI.

O‘z o‘rnida har bir KPI uchun, $x_i^{(e)}$ – KPIning real qiymati, $w_i^{(e)}$ – KPIning vazn koeffiiyenti, $x_i^{norm(e)}$ – normallashtirilgan qiymat.

Shundan kelib chiqib, har bir xodimning samaradorligini ko‘p parametrli vektor sifatida ifodalaymiz:

$$X^{(e)} = (x_1^{(e)}, x_2^{(e)}, \dots, x_n^{(e)})$$

2.3. KPI ko‘rsatkichlarini normallashtirish

Xodimlar KPIlari turli masshtabda bo‘lganligi sababli ularni umumiy shkalaga keltirish zarur. Buning uchun minimaks normallashtirishini qo‘llaymiz:

$$x_i^{norm(e)} = \frac{x_i^{(e)} - x_i^{min}}{x_i^{max} - x_i^{min}}$$

Xarajat tipidagi KPIlar uchun:

$$x_i^{norm(e)} = \frac{x_i^{max} - x_i^{(e)}}{x_i^{max} - x_i^{min}}$$

Natijada barcha KPIlar $[0,1]$ intervalga keltiriladi va ularni taqqoslash imkoni paydo bo‘ladi.

2.4. KPI vazn koeffitsiyentlari

Har bir KPIning xodim samaradorligiga ta’siri turlicha bo‘lganligi sababli vazn koeffitsiyentlarini kiritamiz:

© B.Samandarov, A.Jumatov, Sh.Tajibayev

$$\sum_{i=1}^{n} w_i^{(e)} = 1$$

Vazn koeffitsiyentlari lavozimga bog‘liq ravishda, tashkilot strategiyasiga muvofiq va ekspert baholash yoki AHP (Analytic Hierarchy Process) usuli [15] orqali aniqlanadi.

2.5. Xodim samaradorligining integral modeli

Xodimning umumiy samaradorlik ko‘rsatkichi aniqlash uchun quyidagi model tavsiya qilinadi:

$$E^{(e)} = \sum_{i=1}^{n} w_i^{(e)} \cdot x_i^{norm(e)}$$

bu yerda, $E^{(e)}$ – e-xodim samaradorlik indeksi, $0 \le E^{(e)} \le 1$.

Ushbu ko‘rsatkich xodimning KPIlar bo‘yicha umumiy natijadorligini integral ravishda aks ettiradi.

2.6. Guruh va tashkilot darajasida agregatlash

Xodimlar samaradorligini tashkilot darajasida baholash uchun quyidagi agregatlash modeli taklif etiladi:

$$E_{org} = \sum_{e=1}^{N} \alpha_e \cdot E^{(e)}$$

bu yerda, N – xodimlar soni, α_e – xodimning tashkilotdagi muhimlilik koeffitsiyenti.

Bu yondashuv individual **“KPI”→”guruh KPI”→”tashkilot KPI”** zanjirini shakllantiradi.

3. Algoritmik ta’minotni loyihalashtirish

Taklif etilgan KPI asosida xodimlar faoliyati samaradorligini baholash modelini amaliyotga joriy qilish uchun uning hisoblash ketma-ketligi, ma’lumotlarga ishlov berish tartibi va natijalarni shakllantirish jarayoni algoritmik jihatdan aniq ifodalanishi lozim. Shu nuqtai nazardan, algoritmik ta’minotning asosiy vazifasi har bir xodim uchun KPI ko‘rsatkichlarini yig‘ish, ularni maqsadlar bilan bog‘lash, normallashtirish, vazn koeffitsiyentlarini hisobga olish asosida integral samaradorlik indeksini aniqlash hamda olingan natijalar bo‘yicha boshqaruv qarorlarini qo‘llab-quvvatlashga yo‘naltirilgan ko‘rinishda loyihalashtirildi.

Mazkur algoritm inson resurslarini boshqarish tizimida quyidagi vazifalarni bajarishga xizmat qiladi:

to‘plamini shakllantirish;
- KPIlarni strategik va funksional maqsadlarga moslashtirish;
- ma’lumotlarni yig‘ish va tekshirish;
- KPI qiymatlarini yagona baholash shkalasiga keltirish;
- integral samaradorlik indeksini hisoblash;
- xodim, bo‘lim va tashkilot kesimida tahlilni amalga oshirish;
- qaror qabul qilish uchun tahliliy axborot tayyorlash.

Taklif etilgan algoritm bosqichma-bosqich tarzda ishlaydi va uning har bir bosqichi keyingi hisoblash jarayonlari uchun kiruvchi ma’lumotini shakllantiib boradi. Algoritmning asosiy g‘oyasi shundan iboratki, avvalo har bir xodim uchun maqsad bilan bog‘langan KPI ko‘rsatkichlari aniqlanadi, so‘ngra ushbu ko‘rsatkichlar bo‘yicha real ma’lumotlar yig‘iladi va ular standartlashtirilgan shaklga keltiriladi. Keyin har bir KPI uchun vazn koeffitsiyentlari inobatga olingan holda integral baholash amalga oshiriladi. Hosil bo‘lgan indeks asosida xodim faoliyatining samaradorlik darajasi belgilanadi va boshqaruv qarorlari qabul qilinadi.

3.1. Algoritmning asosiy bosqichlari

Taklif etilgan algoritm quyidagi ketma-ket bosqichlarda amalga oshiriladi.

1-bosqich. Har bir xodim uchun KPIlarni aniqlash

Ushbu bosqichda har bir xodimning lavozimi, funksional vazifalari, javobgarlik doirasi va rejalashtirilgan natijalari asosida KPIlar to‘plami shakllantiriladi. KPI tanlashda ularning aniq, o‘lchanadigan, erishish mumkin bo‘lgan, tashkilot maqsadlariga mos va vaqt bilan chegaralangan bo‘lishi talab etiladi.

© B.Samandarov, A.Jumatov, Sh.Tajibayev

2-bosqich. KPIlarni maqsadlar bilan bog‘lash

Tanlangan KPIlar tashkilotning strategik maqsadlari, bo‘lim vazifalari va xodimning individual ish rejasi bilan bog‘lanadi. Bu bosqich KPI tizimining formal emas, balki natijaga yo‘naltirilgan boshqaruv instrumenti sifatida ishlashini ta’minlaydi.

3-bosqich. KPI qiymatlarini yig‘ish

Har bir KPI bo‘yicha ma’lumotlar axborot tizimi, hisobotlar, HR platformalari, CRM/ERP tizimlari, ichki monitoring vositalari yoki ekspert baholash orqali yig‘iladi. Shu bosqichda ma’lumotlarning to‘liqligi, ishonchliligi va dolzarbligi tekshiriladi.

4-bosqich. KPIlarni normallashtirish

Turli o‘lchov birliklarida ifodalangan KPI ko‘rsatkichlarini o‘zaro solishtirish imkonini yaratish uchun ular normallashtiriladi. Bu bosqich natijasida barcha KPIlar yagona $[0,1]$ yoki $[0,100]$ shkalaga keltiriladi.

5-bosqich. Vazn koeffitsiyentlarini belgilash

Har bir KPIning umumiy samaradorlikka ta’sir darajasi turlicha bo‘lgani uchun ular uchun vazn koeffitsiyentlari aniqlanadi. Ushbu koeffitsiyentlar ekspert baholash, AHP usuli yoki tashkilotning ichki siyosatidan kelib chiqqan holda belgilanishi mumkin.

6-bosqich. Xodim samaradorligini hisoblash

Normallashtirilgan KPI qiymatlari va ularning vazn koeffitsiyentlari asosida har bir xodim uchun integral samaradorlik indeksi hisoblanadi. Bu indeks xodim faoliyatining umumlashgan bahosi sifatida qabul qilinadi.

7-bosqich. Natijalarni tahlil qilish va qaror qabul qilish

Hisoblangan samaradorlik indekslari asosida xodimlar faoliyati tahlil qilinadi. Natijalarga ko‘ra rag‘batlantirish, qayta tayyorlash, KPIni qayta ko‘rib chiqish, resurslarni qayta taqsimlash yoki boshqaruv qarorlarini qabul qilish amalga oshiriladi.

3.2. Algoritmning formal ifodasi

Agar e-xodim uchun n ta KPI belgilangan bo‘lsa, algoritm quyidagi ketma-ket amallarni bajaradi:

1. KPIlar to‘plamini shakllantirish:

$$K^{(e)} = \{k_1^{(e)}, k_2^{(e)}, \dots, k_n^{(e)}\}$$

2. Real qiymatlarni yig‘ish:

$$X^{(e)} = \{x_1^{(e)}, x_2^{(e)}, \dots, x_n^{(e)}\}$$

3. Normallashtirish:

$$x_i^{norm(e)} = \frac{x_i^{(e)} - x_i^{min}}{x_i^{max} - x_i^{min}}$$

yoki xarajat turidagi KPIlar uchun:

$$x_i^{norm(e)} = \frac{x_i^{max} - x_i^{(e)}}{x_i^{max} - x_i^{min}}$$

4. Vazn koeffitsiyentlarini biriktirish:

$$W^{(e)} = \{w_1^{(e)}, w_2^{(e)}, \dots, w_n^{(e)}\}, \sum_{i=1}^{n} w_i^{(e)} = 1$$

5. Integral baholash:

$$E^{(e)} = \sum_{i=1}^{n} w_i^{(e)} \cdot x_i^{norm(e)}$$

6. Qaror qabul qilish:

$$D^{(e)} = f(E^{(e)})$$

bu yerda $D^{(e)}$ – e-xodim bo‘yicha boshqaruv qarori.

Xodimlarning KPI baholash algoritmi

Input: Xodimlar to‘plami E, KPI to‘plamlari K, KPI qiymatlari X, vazn koeffitsientlari W

Output: Xodimlar samaradorlik indekslari va boshqaruv qarorlari

1.Har bir $e \in E$ xodim uchun takrorla:

2.KPI to‘plamini shakllantirish: $K(e) = \{k_1(e), k_2(e), \dots, k_n(e)\}$

© B.Samandarov, A.Jumatov, Sh.Tajibayev

3. Har bir KPI ni tashkilot va xodim maqsadlari bilan bog'lash

4. KPI qiymatlarini yig'ish: $X(e) = \{x_1(e), x_2(e), \ldots, x_n(e)\}$

5.Ma'lumotlarning to'liqligi va ishonchliligini tekshirish

6.KPI qiymatlarini normallashtirish:

agar foyda turi bo'lsa:

$$x_i^{norm}(e) = (x_i(e) - x_i^{min})/(x_i^{max} - x_i^{min})$$

agar xarajat turi bo'lsa:

$$x_i^{norm}(e) = (x_i^{max} - x_i(e))/(x_i^{max} - x_i^{min})$$

7.Vazn koeffitsientlarini belgila: $W(e)$, bunda $\Sigma w_i(e) = 1$

8.Integral samaradorlik indeksini hisobla:

$$E(e) = \Sigma\,[w_i(e) \cdot x_i^{norm}(e)], \qquad i = 1..n$$

9. $E(e)$ ni chegaraviy intervallar bo'yicha tahlil qil:

agar $E(e) \geq 0.80 \rightarrow$ daraja: A (Yuqori)

agar $E(e) \geq 0.60 \rightarrow$ daraja: B (O'rtadan yuqori)

agar $E(e) \geq 0.40 \rightarrow$ daraja: C (O'rtacha)

agar $E(e) < 0.40 \rightarrow$ daraja: D (Past)

10. Boshqaruv tavsiyasini shakllan: $D(e) = f(E(e))$

11. Takrorlash tugadi

12. Natijalarni bo'lim va tashkilot darajasida agregatlash:

$$E_org = \Sigma\alpha_e \cdot E(e), \qquad e = 1..N$$

13. Hisoblangan indekslar va qarorlarni qaytarish

4. Natijalar

Taklif etilgan model va algoritm "ZeroDEV" MChJ misolida sinab ko'rildi. Tadqiqot ob'ekti sifatida 6 nafar xodim, 5 ta KPI mezoni va bir yillik davr ma'lumotlari olindi. Vazn koeffitsiyentlari AHP usuli orqali aniqlandi: savdo rejasi ($w_1 = 0.30$), mijoz qoniqishi ($w_1 = 0.25$), loyiha vaqti ($w_3 = 0.20$), xarajat nazorati ($w_4 = 0.15$), innovatsiya ($w_5 = 0.10$).

4.2. Hisoblash natijalari

Minimaks normallashtirish va integral baholash formulasi qo'llanilgandan so'ng xodimlarning $E^{(e)}$ indekslari quyidagicha taqsimlandi (1-jadval).

1-jadval.
Xodimlar KPI qiymatlari va integral samaradorlik indeksi

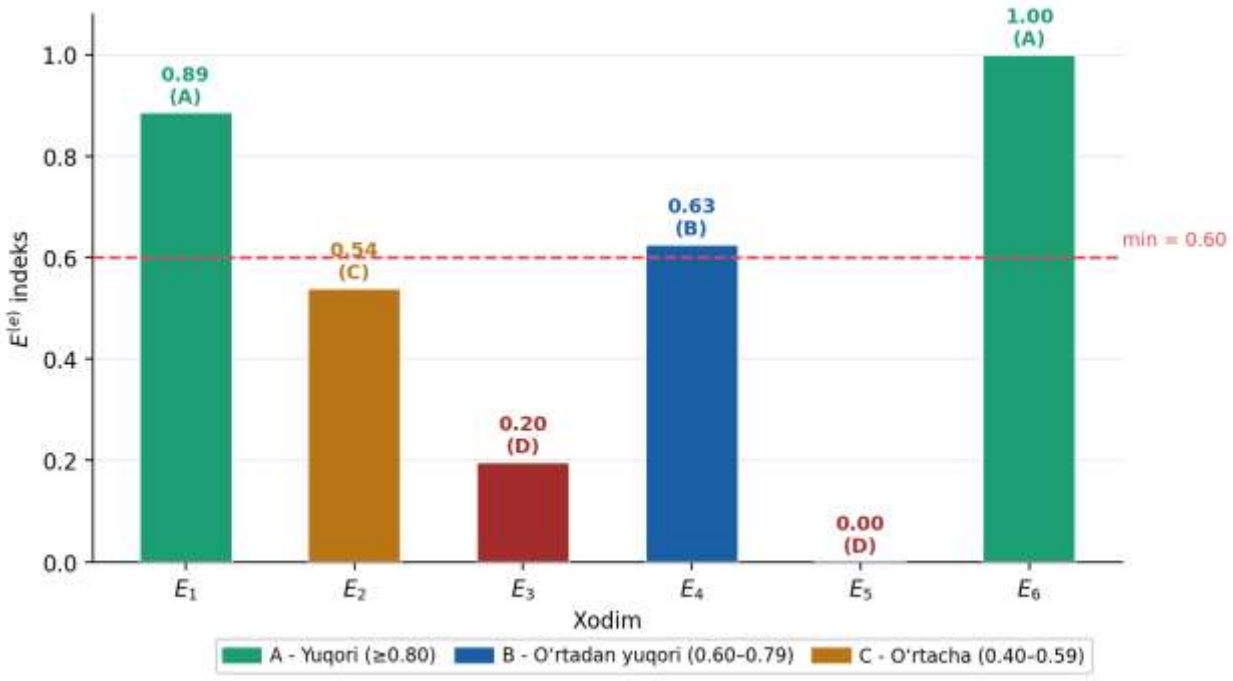
Bu yerda ye – xodim indeksi (e = 1, 2, ..., N), $E^{(e)}$ – ye-xodimning integral samaradorlik indeksi, $0 \leq E^{(e)} \leq 1$

Xodim	Savdo rejasi (%)	Mijoz qoniqishi (1–5)	Loyiha vaqti (%)	Xarajat nazorati (%)	Innovatsiya (ball)	□^(□) indeks	Daraja
E_1 – 1-xodim	95%	4.6	92%	88%	8	0.89	A
E_2 – 2-xodim	78%	4.1	85%	82%	6	0.54	B

© B.Samandarov, A.Jumatov, Sh.Tajibayev

Xodim	Savdo rejasi (%)	Mijoz qoniqishi (1–5)	Loyiha vaqti (%)	Xarajat nazorati (%)	Innovatsiya (ball)	□(□) indeks	Daraja
E_3 – 3-xodim	62%	3.8	70%	75%	5	0.20	C
E_4 – 4-xodim.	82%	4.3	88%	79%	7	0.63	B
E_5 – 5-xodim	55%	3.5	65%	70%	4	0.00	C
E_6 – 6-xodim	98%	4.8	94%	91%	9	1.00	A

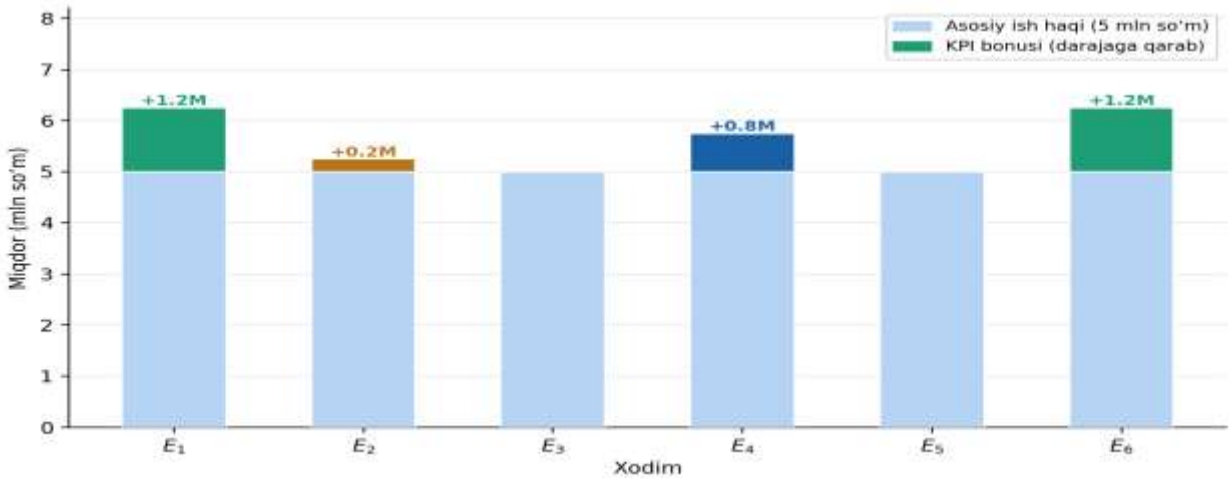
Natijalarga ko'ra, E_6 xodimi eng yuqori ko'rsatkichni (E=1, "A" darajasi) namoyon etgan bo'lsa, E_5 xodimi (E=0.0) "C" darajasiga tushdi. Tashkilot umumiy samaradorlik indeksi $E_{org} = 0.71$ ni tashkil etdi.



1-rasm. Xodimlar bo'yicha integral samaradorlik indeksi

4.3. Iqtisodiy samaradorlik tahlili

KPI tizimiga asoslangan motivatsiya tizimi joriy etilgandan so'ng bonus fondi ob'ektiv ko'rsatkichlarga mutanosib tarzda taqsimlandi.

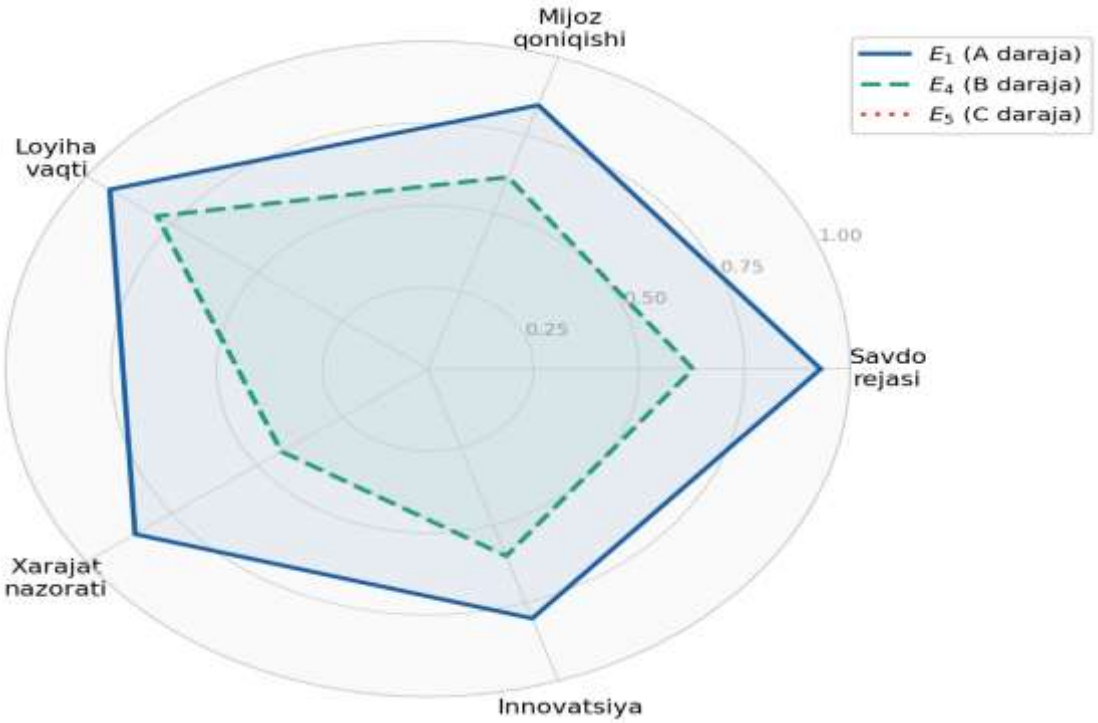


2-rasm. Asosiy ish haqi va KPI bonusining taqsimoti

“A” darajasidagi xodimlar +25% bonus oldi, “C” darajasidagilar esa maqsadli o‘qitishga yo‘naltirildi.

4.4. Muhokama

Tahlil shuni ko‘rsatadiki, model xodim faoliyatidagi zaif tomonlarni aniq belgilaydi. Jumladan, E_5 xodimining past indeksi birgina “savdo rejasi” mezoni bo‘yicha zaiflik bilan bog‘liq, bu maqsadli rivojlantirish dasturi uchun aniq asos bo‘lib xizmat qiladi.



3-rasm. KPI mezonlari bo‘yicha qiyosiy tahlil (normallantirilgan qiymatlar)

Radar diagrammasi (3-rasm) “A” va “C” darajali xodimlar profillari orasidagi farqni yaqqol namoyon etadi.

5. Xulosa

Ushbu tadqiqotda KPI tizimi asosida kompaniya samaradorligini baholashning integral matematik modeli taklif etildi. Model uchta asosiy muammoni hal qiladi: KPI ko‘rsatkichlarini turli o‘lchov birliklaridan yagona shkalaga keltirish, ularning nisbiy ahamiyatini ob’ektiv hisobga olish va individual baholashni tashkilot darajasiga agregatlash.

© B.Samandarov, A.Jumatov, Sh.Tajibayev

Tadqiqot natijasida minimaks normallashtirish va AHP usuliga asoslangan vazn koeffitsiyentlari orqali xodim samaradorligining integral indeksi $E(e) \in [0,1]$ ishlab chiqildi, individual → guruh → tashkilot zanjirini shakllantiruvchi agregatlash modeli taklif etildi hamda ma'lumotlar asosida o'tkazilgan hisoblash natijalari ($E_{org} = 0.71$) modelning amalda foydalanish mumkinligini tasdiqladi va bonus fondini ob'ektiv taqsimlashga imkon berdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. D. Parmenter, Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs, 1st ed. Wiley, 2015. doi: 10.1002/9781119019855.
2. A. Neely, M. Gregory, and K. Platts, "Performance measurement system design: A literature review andresearch agenda," International Journal of Operations & Production Management, vol. 15, no. 4, pp. 80–116, Apr. 1995, doi: 10.1108/01443579510083622.
3. V. Cherapanukorn, P. Pattanasak, and R. Wudhikarn, "Key performance indicators for sustainable business incubation: identification and prioritization," Sustainable Futures, vol. 10, p. 101284, Dec. 2025, doi: 10.1016/j.sftr.2025.101284.
4. B. Muminov, U. Arabov, "Asosiy samaradorlik ko'rsatkichlari (KPI) tushunchasi, dolzarbligi va joriy qilish bosqichlari," Digital Transformation and Artificial Intelligence, vol. 1, no. 3, pp. 167–174, Oct. 2023.
5. R. Kaplan and D. Norton, "The Balanced Scorecard: measures that drive performance," Harvard business review, vol. 83, pp. 71–79, Jul. 2005.
6. "The balanced scorecard: Translating strategy into action," Long Range Planning, vol. 30, no. 3, p. 467, Jun. 1997, doi: 10.1016/S0024-6301(97)80925-9.
7. N. K. Dev, R. Shankar, R. Gupta, and J. Dong, "Multi-criteria evaluation of real-time key performance indicators of supply chain with consideration of big data architecture," Computers & Industrial Engineering, vol. 128, pp. 1076–1087, Feb. 2019, doi: 10.1016/j.cie.2018.04.012.
8. "Analytics 3.0 | Harvard Business Impact Education." Accessed: Mar. 31, 2026. [Online]. Available: https://hbsp.harvard.edu/product/R1312C-PDF-ENG
9. J. Manyika, "Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity," May 2011. Accessed: Mar. 31, 2026. [Online]. Available: https://www.semanticscholar.org/paper/Big-data%3A-The-next-frontier-for-innovation%2C-and-Manyika/91b63db746becca15090963a8990dfe2b5103799
10. A. Ferreira and D. Otley, "The design and use of performance management systems: An extended framework for analysis," Management Accounting Research, vol. 20, no. 4, pp. 263–282, Dec. 2009, doi: 10.1016/j.mar.2009.07.003.
11. S. S. Nudurupati, U. S. Bititci, V. Kumar, and F. T. S. Chan, "State of the art literature review on performance measurement," Computers & Industrial Engineering, vol. 60, no. 2, pp. 279–290, Mar. 2011, doi: 10.1016/j.cie.2010.11.010.
12. E. D. Pulakos, R. Mueller-Hanson, and S. Arad, "The Evolution of Performance Management: Searching for Value," Annu. Rev. Organ. Psychol. Organ. Behav., vol. 6, no. 1, pp. 249–271, Jan. 2019, doi: 10.1146/annurev-orgpsych-012218-015009.
13. W. W. Eckerson, Ed., Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business, 1st ed. Wiley, 2012. doi: 10.1002/9781119199984.
14. J. Hyvönen, "Strategy, performance measurement techniques and information technology of the firm and their links to organizational performance," Management Accounting Research, vol. 18, no. 3, pp. 343–366, Sep. 2007, doi: 10.1016/j.mar.2007.02.001.
15. T. L. Saaty and L. G. Vargas, "The Seven Pillars of the Analytic Hierarchy Process," in Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process, vol. 34, in International Series in Operations Research & Management Science, vol. 34. , Boston, MA: Springer US, 2001, pp. 27–46. doi: 10.1007/978-1-4615-1665-1_2.

(cc) BY © B.Samandarov, A.Jumatov, Sh.Tajibayev