

KORXONALARDA QAROR QABUL QILISHNI QO‘LLAB-QUVVATLOVCHI INTELLEKTUAL AXBOROT TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

Z.A.Botiraliyeva,

Farg‘ona davlat universiteti Amaliy matematika mutaxassisligi

1-kurs magistranti

Zamonaviy raqamli iqtisodiyotda korxonalar faoliyatida boshqaruv qarorlarini tezkor, ishonchli va ma'lumotlarga asoslangan tarzda qabul qilish zaruriyati ortmoqda. Korxonalar rahbarlari ko'pincha resurslar, bozor talabi, ishlab chiqarish quvvati va risklar o'rtasida muvozanatni ta'minlashga majbur bo'ladi. Bunday murakkab sharoitlarda inson tajribasiga asoslangan qarorlar sub'ektiv bo'lishi mumkin. Shu sababli, qaror qabul qilishni Intellectual Axborot Tizimi (IAT) orqali qo'llab-quvvatlash korxonalar boshqaruvining strategik yo'nalishlaridan biridir. Ilmiy manbalarda (Turban, Sharda, & Delen, 2022; Russell & Norvig, 2021) qaror qabul qilish tizimlari uchta asosiy bosqichdan iborat: muammoni aniqlash, variantlarni modellashtirish, optimal qarorni tanlash. Ushbu ishda bu bosqichlar matematik optimallashtirish modeli asosida formalizatsiya qilinadi va sun'iy intellekt komponentlari bilan boyitiladi.

Korxonalar faoliyatini modellashtirishda boshqaruv qarorlari x vektor ko'rinishida aniqlanadi, bunda har bir x_i korxonaning muayyan boshqaruv parametrini ifodalaydi. Optimallashtirishning asosiy maqsadi — foyda yoki ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bo'lib, bu jarayonda resurslardan foydalanish chegaralari, texnologik cheklovlar va tashqi muhit omillarining noaniqligi e'tiborga olinadi.

$$\max_{x \in X} Z = f(x, y, \xi)$$

$$g_i(x, y, \xi) \leq 0, i = 1, 2, \dots, m$$

bu yerda: $(x = (x_1, x_2, \dots, x_n))$ - qaror o'zgaruvchilari (masalan, mahsulot hajmi, resurs ulushi, investitsiya miqdori); (y) - yordamchi o'zgaruvchilar (ichki holat yoki natijaviy parametrlar); (ξ) - noaniq tashqi omillar (bozor talabi, narxlar, inflyatsiya);

$(f(x, y, \xi))$ - foyda yoki samaradorlik funksiyasi; $(g_i(x, y, \xi))$ - resurs cheklovlari va texnologik shartlar tizimi.

Variantlarni modellashtirish uchun noaniq ma'lumotlar mavjud bo'lganda foydalilik darajasi fuzzy a'zolik funksiyasi orqali baholanadi:

$$\tilde{Z}(x) = \sum_{k=1}^n w_k \cdot \mu_k(x)$$

bu yerda (w_k) - k-mezon og'irligi ($(\sum w_k = 1)$), $(\mu_k(x))$ - k-mezonning foydalilik darajasi:

$$\mu_k(x) = \begin{cases} 0, x < a_k^{\min}, \\ \frac{x - a_k^{\min}}{a_k^{\max} - a_k^{\min}}, a_k^{\min} \leq x \leq a_k^{\max} \\ 1, x > a_k^{\max} \end{cases}$$

Bu yondashuv Bellman–Zadeh fuzzy qaror qabul qilish tamoyiliga asoslanadi.

Qarorlar vaqt davomida o‘zgarib boradigan sharoitlarda Markov qaror jarayoni modeli qo‘llanadi optimal qarorni tanlash shu ko‘rinishda bo‘ladi:

$$V_t(s_t) = \max_{a_t \in A_t} [R_t(s_t, a_t) + \gamma, \mathbb{E}[V_{t+1}(S_{t+1}) | s_t, a_t]]$$

bu yerda: (s_t) - tizim holati, (a_t) - qaror variant, (R_t) - t-vaqt uchun mukofot, (γ) - chegirma koeffitsienti ($(0 < \gamma < 1)$).

Qarorlarni o‘rganish uchun Q-learning algoritmidan foydalaniladi:

$$Q_{t+1}(s_t, a_t) = Q_t(s_t, a_t) + \alpha [R_t + \gamma \max_{a'} Q_t(s_{t+1}, a') - Q_t(s_t, a_t)]$$

Modelning intellektual qismi ekspert tizimi va sun‘iy neyron tarmoqdan tashkil topgan:

$$Q^*(x) = \beta f_{\text{NN}}(x) + (1 - \beta) f_{\text{EXP}}(x)$$

bu yerda: $(f_{\text{NN}}(x))$ - mashinaviy o‘rganish modeli (bashorat natijasi), $(f_{\text{EXP}}(x))$ - ekspert tizimi bahosi, (β) — kombinatsiya koeffitsienti.

Model ishlab chiqarish korxonasiining rejalashtirish tizimida sinovdan o‘tkazildi. Ma’lumotlar 100 ta ishlab chiqarish sikli uchun yig‘ildi. Tizim quyidagi parametrlar bo‘yicha baholandi:

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, intellektual modelning qo‘llanilishi qaror qabul qilish jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirdi. An’anaviy usullarga nisbatan qaror qabul qilish vaqti o‘rtacha 14,2 daqiqadan 8,1 daqiqagacha qisqarib, bu ko‘rsatkich 43%ga yaxshilangan. Bundan tashqari, resurslardan foydalanish samaradorligi 81 %dan 92 %ga ko‘tarildi, ya’ni 13,6 %ga oshdi. Korxonaning foyda ko‘rsatkichi esa 100 %dan 111 %gacha o‘shib, umumiy iqtisodiy samaradorlikda 11 %lik o‘shishni ta’minladi. Ushbu natijalar intellektual axborot tizimining boshqaruv jarayonlarida qo‘llanilishi samaradorlik va tezkorlikni oshirishda muhim rol o‘ynashini ko‘rsatadi. Natijalar modelning qaror aniqligini oshirganini va resurslardan foydalanishni optimallashtirganini ko‘rsatdi.

Olingan natijalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, ishlab chiqilgan matematik model korxonada boshqaruvining barcha darajalarida qaror qabul qilish jarayonini rasmiylashtirish orqali yagona analitik asos yaratdi. Fuzzy yondashuv noaniqlikni va inson tajribasini modellashtirish imkonini bergan bo‘lsa, dinamik dasturlash modeli qarorlarning vaqt o‘tishi bilan moslashuvchanligini ta’minladi. Shuningdek, gibrid intellektual tizim ma’lumotlarga asoslangan bashorat natijalari bilan ekspert bilimlarini birlashtirib, qarorlarning ishonchliligi va aniqligini sezilarli darajada oshirdi. Shuningdek, model sun‘iy intellektning turli komponentlarini (neyraviviy tarmoqlar, qoidaviy tizimlar) yagona optimallashtirish mexanizmiga integratsiya qildi. Taklif etilgan qaror qabul qilish matematik modeli asosida

yaratilgan intellektual axborot tizimi: noaniqlik sharoitida optimal qarorlarni tanlash imkonini beradi; resurslardan foydalanish samaradorligini oshiradi; boshqaruv qarorlarini tezlashtiradi va sub'ektivlikni kamaytiradi. Tizimni amaliy joriy etish korxonalarda raqamli boshqaruv madaniyatini rivojlantirishga, inson omilini kamaytirishga va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2022). Decision Support and Business Intelligence Systems. Pearson.
2. Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall.
3. Omonov, B. va boshq. (2023). "Korxonada boshqaruvida intellektual tizimlardan foydalanish masalalari." TATU Axborot texnologiyalari jurnali.