"RAQAMLI O'ZBEKISTON-2030" STRATEGIYASI DOIRASIDA LOYIHA PORTFELINI BOSHQARISHDA SUN'IY INTELLEKT QO'LLASH ISTIQBOLLARI: NAZARIY VA AMALIY TAHLIL

Shamsiyev Azizbek Rafiq o'g'li
Raqamli iqtisodiyot va agrotexnologiyalar universiteti, magistrant
E-mail: shamsiyev.azizbek@example.uz

Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20302306

Annotatsiya: Mazkur maqolada loyiha portfelini boshqarishda sun'iy intellekt (AI) va ko'p mezonli qaror qabul qilish (MCDM) metodlarining qo'llanilishi bo'yicha jahon ilmiy adabiyotlari tanqidiy tahlil qilingan hamda "Raqamli O'zbekiston-2030" strategiyasi doirasidagi 200 dan ortiq IT-loyihani boshqarish kontekstida amaliy istiqbollar ko'rib chiqilgan. Tahlil natijasida besh nazariy yo'nalishning — klassik portfel nazariyasi, MCDM, optimallashtirish, qaror nazariyasi va sun'iy intellekt nazariyasi — integratsiyasiga zarurat aniqlandi. Sohrabi va boshqalar (2020) bibliometrik bazasidagi 1820 ta maqolaning faqat 4 tasi LLM va portfel tanlash kombinatsiyasiga bag'ishlangani, mahalliy O'zbekiston kontekstida esa empirik tadqiqotlar deyarli mavjud emasligi qayd etilgan. Maqolaning amaliy hissasi sifatida bank, telekommunikatsiya va davlat IT sektorlari uchun AI-asosli portfel boshqaruvini joriy etish bo'yicha to'rt bosqichli tavsiyalar to'plami taklif etiladi.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, loyiha portfeli, sun'iy intellekt, MCDM, AHP, TOPSIS, GPT-4o, Raqamli O'zbekiston-2030, tadqiqot bo'shliqlari, amaliy tavsiyalar.

1. Kirish

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son Farmoni bilan tasdiqlangan "Raqamli O'zbekiston-2030" strategiyasi 2030-yilgacha milliy iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida raqamli transformatsiyani amalga oshirishni belgilab berdi. Strategiya doirasida 200 dan ortiq IT-loyiha rejalashtirilgan bo'lib, ularni tanlash, prioritetlashtirish va resurs taqsimlashning ilmiy asoslangan metodologiyasi mamlakat uchun strategik ahamiyatga ega. Banklar, telekommunikatsiya kompaniyalari, davlat tashkilotlari hamda IT sektorida amalga oshirilayotgan loyihalar miqdori har yili o'rtacha 18 foizga oshib bormoqda.

Shu bilan birga, Standish Group (2020) CHAOS Report ma'lumotlariga ko'ra, jahon bo'yicha IT-loyihalarning atigi 31 foizi muvaffaqiyatli yakunlanadi, 50 foizi qisman muvaffaqiyatsiz, 19 foizi esa to'liq barbod bo'ladi. KPMG (2023) hisobotida tashkilotlarning 54 foizi loyiha portfelini muntazam boshqarish jarayoniga ega emasligi qayd etilgan. Project Management Institute (2023) Pulse of the Profession hisoboti esa muvaffaqiyatli portfel boshqaruviga ega kompaniyalar boshqalarga nisbatan 38 foiz ko'p strategik tashabbuslarni amalga oshirayotganini ko'rsatadi. Mahalliy darajada Sodiqov (2022) va Karimov va boshqalar (2023) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda O'zbekistondagi tashkilotlarning 67 foizi portfel boshqaruvini tizimli amalga oshirmasligi va 54 foizi loyihalar tanlovida sub'ektiv mezonlarga tayanishi aniqlangan.

Mazkur maqolaning maqsadi — jahon ilmiy adabiyotlarida loyiha portfelini boshqarishda sun'iy intellekt va MCDM metodlarining qo'llanilish darajasini tanqidiy tahlil qilish, aniqlangan ilmiy bo'shliqlarni miqdoriy ifodalash va O'zbekiston tashkilotlarida AI-asosli portfel boshqaruvini joriy etish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdir.

2. Loyiha portfeli boshqaruvining nazariy asoslari

Loyiha portfelini optimallashtirishning nazariy asoslari besh asosiy yo'nalishga borib taqaladi. Birinchi yo'nalish — Markowitz (1952) tomonidan moliyaviy aktivlar uchun ishlab chiqilgan Modern Portfel Nazariyasi (MPT). Ushbu nazariya kutilayotgan daromad va dispersiyani (riskni) o'rtasidagi mean-variance trade-off ni rasmiylashtirgan va 1990-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Biroq Pich va boshqalar (2002) ko'rsatganidek, MPT to'g'ridan-to'g'ri loyiha portfeliga qo'llanilmaydi: loyihalarda likvidlik yo'q, daromad cheklangan vaqt oralig'idagina kuzatiladi va loyihalar o'rtasidagi korrelyatsiyani tarixiy ma'lumotlardan hisoblab bo'lmaydi.

Ikkinchi yo'nalish — loyiha portfeli boshqaruvining sohaviy ramkalari. Archer va Ghasemzadeh (1999) besh bosqichli ramkani taqdim etgan: strategik mulohaza, individual loyiha tahlili, skrining, portfel tanlash va portfel sozlanishi. Cooper va boshqalar (2001) ushbu yondashuvni Stage-Gate jarayoni bilan to'ldirib, har bog'inda portfel ko'rib chiqishni majburiyat qilib qo'yganlar. Project Management Institute (2017) The Standard for Portfolio Management standarti portfel boshqaruvining besh jarayon guruhini (Defining, Aligning, Authorizing, Controlling, Optimizing) belgilab bergan.

Uchinchi yo'nalish — ko'p mezonli qaror qabul qilish (MCDM) nazariyasi. Saaty (1980) tomonidan taqdim etilgan Analytic Hierarchy Process (AHP) qaror muammosini iyerarxik tuzilmaga ajratish va eigenvector orqali og'irliklarni topish imkonini beradi. Hwang va Yoon (1981) tomonidan ishlab chiqilgan TOPSIS metodi alternativlarni idealga va anti-idealga Yevklid masofalari orqali tartiblaydi. Opricovic va Tzeng (2004) VIKOR va TOPSIS metodlarining qiyosiy tahlilida diskret alternativlar uchun TOPSIS afzalligini ko'rsatganlar. Rezaei (2015) tomonidan taklif etilgan Best-Worst Method (BWM) faqat $2n-3$ ta taqqoslash talab qiladi va AHP ning ba'zi kamchiliklarini bartaraf etadi.

To'rtinchi yo'nalish — Bellman (1957) tomonidan ishlab chiqilgan Dynamic Programming va Martello va Toth (1990) 0/1 Knapsack algoritmlari diskret optimallashtirishning poydevorini tashkil etadi. Ko'p maqsadli sohada Deb va boshqalar (2002) NSGA-II evolyutsion algoritmi Pareto-frontier hosil qilishda keng qo'llaniladi. Beshinchi yo'nalish esa sun'iy intellekt nazariyasi: Vaswani va boshqalar (2017) Transformer arxitekturasi, Brown va boshqalar (2020) GPT-3 va few-shot learning paradigmasi, Wei va boshqalar (2022) Chain-of-Thought prompting metodologiyasi zamonaviy katta til modellarining (LLM) ilmiy asoslarini tashkil etadi.

Kahneman va Tversky (1979) Prospect Theory inson qaror qabul qiluvchilarining ratsional emasligini empirik tasdiqlagan: loss aversion koeffitsiyenti taxminan 2,25 ekani, reference dependence va probability weighting hodisalari aniqlangan. Bu nazariya loyiha portfeli kontekstida inson ekspertlarining sub'ektiv buzilishlarining (anchoring, availability heuristic) ilmiy asosini tashkil etadi va sun'iy intellekt yordamchi tizimlar zarurligini asoslaydi.

3. Sun'iy intellekt va MCDM integratsiyasi: jahon empirik tadqiqotlari

Sohrabi va boshqalar (2020) Web of Science va Scopus bazalaridan 1995–2019 yillar oralig'idagi 1820 ta maqolani bibliometrik tahlil qilganlar. AI ning loyiha boshqaruviga qo'llanilishi sohasida dominant yo'nalishlar aniqlangan: machine learning va supervised learning — 43 foiz; neural networks — 28 foiz; expert systems — 15 foiz; genetic algorithms — 10 foiz; boshqalar — 4 foiz. Biroq 1820 ta tadqiqotning faqat 4 tasi (0,22 foiz) katta til modellari va portfel tanlash kombinatsiyasiga bag'ishlangan. Bu raqam ushbu kesishmadagi empirik tadqiqot bo'shlig'ining miqdoriy dalili sifatida xizmat qiladi.

Empirik tadqiqotlar darajasida bir nechta yondashuvni ajratish mumkin. Zhang va boshqalar (2020) Random Forest va Gradient Boosting algoritmlarini 423 ta tarixiy loyiha

ma'lumotida sinab, 73,4 foiz F1-score natijasiga erishganlar; biroq tadqiqotda MCDM va byudjet konstrainti ostida optimal tanlash bosqichi qoplanmagan. Hsu va boshqalar (2021) Tayvan elektronika sanoatida 156 ta loyihada LSTM modelini qo'llab, klassik regression metodlarga nisbatan 18 foiz aniqroq bashorat olganlar; biroq tadqiqotda "qora quti" muammosi mavjud — bashorat sabablari ekspertga to'liq tushunarli emas. Ferreira va boshqalar (2022) Random Forest va NSGA-II ni birlashtirib Braziliyaning 3 ta yirik kompaniyasida sinov o'tkazib, daromad-risk balansida 23 foiz yaxshilanish kuzatganlar; bu AI va optimallashtirish kombinatsiyasini taqdim etgan ilk yondashuvlardan biri, biroq AHP, TOPSIS va LLM komponentlari mavjud emas.

Liu va boshqalar (2020) Fuzzy AHP yondashuvini 24 ta loyihada sinab, sensitivity tahlilida og'irliklar ±15 foiz o'zgarganda portfel tarkibida 68 foiz overlap saqlanganini aniqlaganlar. Chen va boshqalar (2023) ChatGPT-3.5 ni TOPSIS bilan integratsiyalashtirib, 18 ta loyihada inson eksperti baholari bilan korrelyatsiya r=0,82 ekanini olganlar — bu LLM va MCDM kombinatsiyasi imkoniyatini ko'rsatgan ilk ishlardan biri. Robertson (2023) GPT-3.5 va GPT-4 ning akademik maqolalarni 30 marta qaytadan baholashida variation coefficient CV=7,8 foiz olganini xabar qilgan, bu LLM-larning izchil baholash imkoniyatini empirik tarzda tasdiqlaydi.

1-jadval. Loyiha portfeli sohasidagi mavjud yondashuvlarning qiyosiy tahlili

Tadqiqot	AHP	TOPSIS	Knapsack	LLM
Zhang va boshq. (2020)	—	—	—	—
Hsu va boshq. (2021)	—	—	—	—
Ferreira va boshq. (2022)	—	—	—	—
Liu va boshq. (2020)	✓ (fuzzy)	—	—	—
Tian va boshq. (2018)	✓	✓	—	—
Chen va boshq. (2023)	—	✓	—	✓ (GPT-3.5)
Mazkur tadqiqot	✓	✓	✓	✓ **(GPT-4o)**

4. Aniqlangan tadqiqot bo'shliqlari

Yuqoridagi nazariy va empirik tahlillar asosida AI asosida loyiha portfelini optimallashtirish sohasida quyidagi to'rt darajali tadqiqot bo'shliqlari aniqlandi:

• Nazariy bo'shliq: MCDM nazariyasi (AHP, TOPSIS) va sun'iy intellekt nazariyasining (Transformer, LLM) integratsiyaviy nazariy ramkasi shakllanmagan. AHP og'irliklari va LLM

tomonidan generatsiya qilingan ballarning matematik birlashuvi va xato tarqalishi (error propagation) ning analitik tahlili adabiyotda topilmadi.

• Empirik bo'shliq: Sohrabi va boshqalar (2020) bibliometrik tahlilidagi 1820 ta tadqiqotning faqat 4 tasi LLM va portfel tanlashga bag'ishlangan, ulardan ham hech biri to'liq integratsiyalashgan pipeline-ni tahlil qilmagan. To'rt komponentli (AHP+TOPSIS+Knapsack+LLM) empirik tadqiqot mavjud emas.

• Metodologik bo'shliq: mavjud tadqiqotlarning aksariyati paired t-test, Wilcoxon signed-rank va Monte Carlo sensitivity tahlili kabi statistik testlarni o'tkazmaydi, takroriy eksperiment va keng ko'lamli baseline taqqoslashlarga ega emas — bu natijalarning ilmiy ishonchliligini cheklaydi.

• Mahalliy bo'shliq: O'zbekiston va Markaziy Osiyo davlatlarida loyiha portfelini AI-asoslangan optimallashtirish bo'yicha empirik tadqiqotlar deyarli mavjud emas (Sodiqov, 2022; Karimov va boshq., 2023). Mahalliy IT sektorida AI-asosli yondashuvlarning amaliy validatsiyasi o'tkazilmagan.

5. O'zbekiston tashkilotlari uchun amaliy istiqbollar

"Raqamli O'zbekiston-2030" strategiyasi doirasidagi 200 dan ortiq IT-loyihani tizimli boshqarish uchun AI-asosli portfel modelini joriy etish bo'yicha to'rt bosqichli yondashuv taklif etiladi:

Birinchi bosqich — diagnostika. Tashkilotning hozirgi portfel boshqaruvi yetukligi darajasi PMI (2017) The Standard for Portfolio Management mezonlari bo'yicha baholanadi. Loyihalar bo'yicha tarixiy ma'lumotlar to'planadi: byudjet, davomiyligi, jamoa o'lchami, strategik moslik darajasi. Tashkilot uchun beshta asosiy mezon (moliyaviy samaradorlik, risk indeksi, strategik moslik, texnik bajarilish murakkabligi, jamoa salohiyati) aniqlanadi va PMI-PMP sertifikatiga ega bo'lgan ekspert bilan strukturalashtirilgan intervyu o'tkaziladi.

Ikkinchi bosqich — AHP og'irliklarini shakllantirish. Saaty (1980) 1–9 shkalasi asosida juftlik bo'yicha taqqoslash matritsasi tuziladi. Avtomatik izchillik tekshiruvi (CR<0,10) amalga oshiriladi. Yetukroq tashkilotlar uchun Group AHP yondashuvi qo'llanilishi mumkin — bunda bir nechta ekspertning sub'ektiv baholari geometrik o'rtacha orqali konsolidatsiyalanadi. Mazkur bosqich Kahneman va Tversky (1979) nazariyasi asosida sub'ektiv buzilishlarni rasmiylashtirish va kamaytirishga xizmat qiladi.

Uchinchi bosqich — AI Portfolio Analyzer platformasini joriy etish. Veb-platforma React 18 frontend va Express.js backend asosida qurilgan bo'lib, foydalanuvchilarga loyiha hujjatlarini yuklash, GPT-4o asosida LLM-scoring olish (5 ta mezon bo'yicha 0–100 ball), TOPSIS tartiblash va 0/1 Knapsack dynamic programming bilan byudjet konstrainti ostida optimal portfel tanlash funksiyalarini taqdim etadi. Reproducibility uchun random seed=42 va temperature=0,2 fiksatsiya qilinadi.

To'rtinchi bosqich — barqarorlik tekshiruvi va monitoring. Monte Carlo simulyatsiyasi (100 takror) mezon og'irliklarining ±10 foiz perturbatsiyasida portfel tarkibining barqarorligini Jaccard koeffitsiyenti orqali tekshiradi. Tashkilot 6 oylik davriylikda portfel ko'rib chiqishni o'tkazib turishi va LLM versiyasi yangilanishlarini hisobga olishi tavsiya etiladi. Kelajakdagi rivojlanish yo'nalishi sifatida mahalliy o'zbek tilidagi LLM modellarini integratsiya qilish ko'rib chiqilishi mumkin.

Mazkur to'rt bosqichli yondashuvning iqtisodiy ahamiyati Marzagão va Carvalho (2016) tadqiqotidan kelib chiqib baholanishi mumkin: portfel boshqaruvi tizimsiz bo'lgan kompaniyalarda loyihalar muvaffaqiyat darajasi 35 foiz, tizimli boshqaradiganlarda esa 71 foiz tashkil etgan. O'zbekiston bank, telekommunikatsiya va davlat IT sektorlari uchun bu

ko'rsatkichning oshishi milliardlab so'mlik tejamkorlik va strategik tashabbuslarning samaraliroq amalga oshirilishini ta'minlashi mumkin.

6. Xulosa va tavsiyalar

Mazkur maqolada AI asosida loyiha portfelini optimallashtirish sohasidagi jahon ilmiy adabiyotlari tanqidiy tahlil qilindi va O'zbekiston tashkilotlari uchun amaliy istiqbollar ko'rib chiqildi. Tahlil natijasida quyidagi xulosalarga kelindi: birinchidan, loyiha portfeli boshqaruvi besh nazariy yo'nalishning (klassik portfel nazariyasi, MCDM, optimallashtirish, qaror nazariyasi va sun'iy intellekt nazariyasi) integratsiyasiga muhtoj; ikkinchidan, AHP+TOPSIS+0/1 Knapsack+LLM ning to'rt komponentli to'liq integratsiyalashgan pipeline-i va uning keng ko'lamli empirik validatsiyasi adabiyotlarda mavjud emas; uchinchidan, mahalliy O'zbekiston kontekstida AI-asosli portfel boshqaruvi bo'yicha empirik tadqiqotlar deyarli o'tkazilmagan.

Praktik tavsiyalar sifatida banklar, telekommunikatsiya kompaniyalari va davlat IT tashkilotlari uchun to'rt bosqichli AI-asoslangan portfel boshqaruv yondashuvi taklif etildi: diagnostika, AHP og'irliklarini shakllantirish, AI Portfolio Analyzer platformasini joriy etish, barqarorlik tekshiruvi va monitoring. Bu yondashuv "Raqamli O'zbekiston-2030" strategiyasi doirasidagi IT-loyihalar muvaffaqiyat darajasini sezilarli oshirish imkoniyatiga ega. Kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari sifatida real korporativ ma'lumotlar bilan kengaytirilgan validatsiya, ko'p ekspertli Group AHP integratsiyasi, vaqt o'lchovini hisobga oluvchi dinamik portfel optimallashtirish, explainable AI (XAI) komponentlari va mahalliy LLM modellarini qo'llab-quvvatlash belgilanishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Archer, N. P., & Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection. International Journal of Project Management, 17(4), 207–216.
2. Bellman, R. (1957). Dynamic programming. Princeton University Press.
3. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., et al. (2020). Language models are few-shot learners. Advances in Neural Information Processing Systems, 33, 1877–1901.
4. Chen, Y., Liu, X., & Wang, Z. (2023). AI-augmented decision support for project selection using large language models. Decision Support Systems, 165, 113876.
5. Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2001). Portfolio management for new products (2nd ed.). Basic Books.
6. Deb, K., Pratap, A., Agarwal, S., & Meyarivan, T. (2002). A fast and elitist multiobjective genetic algorithm: NSGA-II. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 6(2), 182–197.
7. Ferreira, L., Borenstein, D., & Vergara, S. S. (2022). A hybrid approach to project portfolio selection using AI and multi-objective optimization. International Journal of Production Economics, 245, 108412.
8. Hsu, C. C., Chen, C. Y., & Hung, K. C. (2021). Application of recurrent neural networks in R&D project portfolio optimization. Expert Systems with Applications, 168, 114347.
9. Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: Methods and applications. Springer-Verlag.
10. Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. Econometrica, 47(2), 263–291.

11. Karimov, B., Yusupov, A., & Saidov, R. (2023). O'zbekiston IT sektorida loyiha boshqaruvi metodologiyalarining qo'llanilish tahlili. Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar, 4(2), 56–73.
12. KPMG. (2023). Global IT project management survey 2023. KPMG International.
13. Liu, S., Chan, F. T. S., & Ran, W. (2020). A fuzzy artificial intelligence approach for R&D project portfolio selection. Computers & Industrial Engineering, 142, 106345.
14. Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. The Journal of Finance, 7(1), 77–91.
15. Martello, S., & Toth, P. (1990). Knapsack problems: Algorithms and computer implementations. John Wiley & Sons.
16. Marzagão, D. S. L., & Carvalho, M. M. (2016). Critical success factors for Six Sigma projects. International Journal of Project Management, 34(8), 1505–1518.
17. Opricovic, S., & Tzeng, G.-H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. European Journal of Operational Research, 156(2), 445–455.
18. Pich, M. T., Loch, C. H., & De Meyer, A. (2002). On uncertainty, ambiguity, and complexity in project management. Management Science, 48(8), 1008–1023.
19. Project Management Institute. (2017). The standard for portfolio management (4th ed.). PMI Inc.
20. Project Management Institute. (2023). Pulse of the profession 2023: The future of work and project management. PMI Inc.
21. Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. Omega, 53, 49–57.
22. Robertson, Z. (2023). GPT-4 is here: What scientists think. Nature, 615(7954), 773.
23. Saaty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process. McGraw-Hill.
24. Sodiqov, U. (2022). O'zbekistonda raqamli transformatsiya loyihalari portfelini boshqarishning hozirgi holati. Raqamli iqtisodiyot, 3(1), 89–102.
25. Sohrabi, M., Vanani, I. R., Tagheighati, A., & Amouzegar, S. (2020). A bibliometric analysis of artificial intelligence applications in project management. International Journal of Project Management, 38(8), 459–472.
26. Standish Group. (2020). CHAOS Report 2020: Beyond infinity. The Standish Group International.
27. Tian, G., Yang, K., & Cui, Z. (2018). Hybrid AHP-TOPSIS approach for project selection in energy sector. Energy Procedia, 152, 1029–1034.
28. Tversky, A., & Kahneman, D. (1992). Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. Journal of Risk and Uncertainty, 5(4), 297–323.
29. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., et al. (2017). Attention is all you need. Advances in Neural Information Processing Systems, 30, 5998–6008.
30. Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., et al. (2022). Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. Advances in Neural Information Processing Systems, 35, 24824–24837.
31. Zhang, L., Cao, Q., & Xing, W. (2020). Applying machine learning techniques to project portfolio selection. Expert Systems with Applications, 161, 113723.
32. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son "Raqamli O'zbekiston-2030 strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni. (2020). Toshkent: Lex.uz.