MARKAZLASHTIRILGAN KAPITAL QO‘YILMALAR HISOBIGA QURILADIGAN OBYEKTLARDA QIYMAT OSHISHI RISKLARINI BAHOLASH, PROGNOZLASH VA ERTA OGOHLANTIRISH METODIKASI

Bozorov Bobur Haqberdiyevich

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya. Maqolada markazlashtirilgan kapital qo‘yilmalar hisobiga quriladigan obyektlarda qiymat oshishi risklarini baholash, prognozlash va erta ogohlantirishning sakkiz bosqichli metodikasi ishlab chiqilgan. Metodika risklar reyestri, dispersiya dekompozitsiyasi, blokli bootstrap asosidagi Monte-Karlo simulyatsiyasi (20 000 iteratsiya), stress-testlar, SARIMA modellari ansambli va erta ogohlantirish indeksini (ICRI) o‘z ichiga oladi. Qurilish qiymati tebranishlarining 83,2 foizi materiallar narxi hissasiga to‘g‘ri kelishi, 12 oylik o‘sish medianasi bazaviy rejimda 5,5 foizni, stress rejimida 8,6 foizni tashkil etishi, ICRI 2026-yil iyunida qizil zonaga o‘tgani aniqlangan. Natijalar komponentli indeksatsiya formulasi va markazlashgan risk zaxirasi mexanizmlariga aylantirilgan.

Kalit so‘zlar: *qiymat riski, Monte-Karlo simulyatsiyasi, SARIMA, erta ogohlantirish indeksi, stress-test, risk zaxirasi, komponentli indeksatsiya, markazlashtirilgan kapital qo‘yilmalar.*

Аннотация. В статье разработана восьмиэтапная методика оценки, прогнозирования и раннего предупреждения рисков роста стоимости объектов, строящихся за счёт централизованных капитальных вложений. Методика включает реестр рисков, декомпозицию дисперсии, моделирование Монте-Карло с блочным бутстрепом (20 000 итераций), стресс-тесты, ансамбль моделей SARIMA и индекс раннего предупреждения (ICRI). Установлено, что 83,2% колебаний стоимости строительства

обусловлено ценами материалов, медиана 12-месячного роста составляет 5,5% в базовом и 8,6% в стрессовом режиме, а ICRI в июне 2026 г. перешёл в красную зону. Результаты преобразованы в механизмы покомпонентной индексации и централизованного резерва рисков.

Ключевые слова: *риск стоимости, метод Монте-Карло, SARIMA, индекс раннего предупреждения, стресс-тест, резерв рисков, покомпонентная индексация, централизованные капитальные вложения.*

Abstract. The article develops an eight-stage methodology for assessing, forecasting and early warning of cost growth risks in projects financed through centralized capital investment. It combines a risk register, variance decomposition, block-bootstrap Monte Carlo simulation (20,000 iterations), stress tests, an ensemble of SARIMA models and an early warning index (ICRI). Material prices account for 83.2% of construction cost variance; the median 12-month cost growth is 5.5% in the baseline and 8.6% in the stress regime; in June 2026 the ICRI entered the red zone. The results are translated into component-based indexation and a centralized risk reserve.

Keywords: *cost risk, Monte Carlo simulation, SARIMA, early warning index, stress test, risk reserve, component-based indexation, centralized capital investment.*

KIRISH

Markazlashtirilgan kapital qo‘yilmalar hisobiga quriladigan obyektlarda qiymat oshishi riski budjet mablag‘lari samaradorligiga va pudratchi korxonalarning moliyaviy barqarorligiga bevosita ta’sir qiladi. Amaldagi rejalashtirish tizimi narx o‘zgarishlarini bitta deterministik ko‘rsatkich – o‘rtacha statistik narx o‘sishi orqali hisobga oladi [1]. Biroq qurilish narxlari yuqori o‘zgaruvchan va tebranishlari davriy tezlashuvlar bilan tavsiflanadi. Shu sababli qiymat oshishini faqat kutilgan miqdor sifatida emas, balki ehtimollik taqsimoti sifatida baholash, uni oldindan prognoz qilish va xavf oshayotganini o‘z vaqtida aniqlash zarur. Xalqaro amaliyotda bunday yondashuv davlat loyihalari qiymatini

P50/P90 darajalarida baholash [2] va optimizm og‘ishi uchun tuzatishlar [3] ko‘rinishida qo‘llaniladi.

Maqolaning maqsadi – markazlashtirilgan kapital qo‘yilmalar hisobiga quriladigan obyektlarda qiymat oshishi risklarini baholash, prognozlash va erta ogohlantirishning kompleks metodikasini ishlab chiqish hamda uning natijalarini risklarni boshqarishning moliyaviy mexanizmlariga aylantirish.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Iqtisodiy adabiyotda F.Nayt tomonidan asoslangan “risk” va “noaniqlik” tushunchalarining farqi ehtimollik taqsimotini baholash imkoniyati bilan belgilanadi [4]. B.Flyvbjerg loyihalar qiymatini o‘xshash loyihalar natijalari taqsimoti asosida baholovchi referens sinf usulini taklif etgan [5]. Vaqt qatorlarini prognozlashda Boks–Jenkins metodologiyasi, jumladan, mavsumiy ARIMA modellari keng qo‘llaniladi [6]. Shartnomalarda narx xatarini taqsimlash uchun FIDIC tavsiya etgan resurs indekslariga bog‘langan narx tuzatish formulasi qo‘llaniladi [7]. O‘zbekistonda qurilishda investitsiya risklari I.O.Karimov tadqiqotlarida [8; 9], qurilish korxonalarida korporativ boshqaruv samaradorligini baholash ko‘rsatkichlari tizimi muallifning ishlarida [10] ko‘rib chiqilgan. Biroq qiymat oshishi risklarini ehtimollik asosida baholash va erta ogohlantirish metodikasi O‘zbekiston ma’lumotlari asosida ishlab chiqilmagan.

METODOLOGIYA

Taklif etilayotgan metodika muallif tomonidan baholangan $\Delta C = f(INF, MP, W, ER, T, F, X)$ ko‘p omilli funksiyasiga asoslanadi va sakkiz bosqichdan iborat: 1) risk omillarini identifikatsiyalash va risklar reyestrini shakllantirish; 2) sezgirlik va ahamiyatni baholash (elastikliklar, dispersiya ulushlari); 3) ehtimollik taqsimotini Monte-Karlo usulida modellashtirish; 4) stress-testlar va ssenariylar; 5) muddat bo‘yicha eskalatsiya va risk zaxirasini aniqlash; 6) narxlar indeksini SARIMA modellari ansambli bilan prognozlash; 7) erta ogohlantirish indeksini (ICRI) hisoblash; 8) qarorlar va monitoring.

Birinchi bosqichda har bir omil uchun riskning kutilayotgan ahamiyati

aniqlanadi:

$$R_k = p_k \cdot I_k = p_k \cdot \beta_k \cdot \sigma_k \qquad (1)$$

bu yerda p_k – omilning noqulay o‘zgarishi ehtimoli (2021–2026-yillarda omil 12 oylik o‘sishining “o‘rtacha + bitta standart chetlanish” chegarasidan oshgan oylar ulushi); β_k – elastiklik; σ_k – omil 12 oylik o‘sishining standart chetlanishi. Uchinchi bosqichda qurilish qiymati o‘sishining ehtimollik taqsimoti Monte-Karlo usuli bilan modellashtirildi. Har bir iteratsiyada omillar va model qoldiqlarining tarixiy oylik kuzatuvlari uch oylik bloklar bilan tasodifiy tanlab olindi (blokli bootstrap [11]) va oylik o‘sish quyidagicha hisoblandi:

$$\Delta lnC^*_m = \beta_0 + \beta_1 \cdot INF^*_m + \beta_2 \cdot MP^*_m + \beta_3 \cdot W^*_m + \beta_4 \cdot ER^*_m + e^*_m \qquad (2)$$

bu yerda yulduzcha bilan belgilangan qiymatlar bootstrap tanlanmasidan olingan. Taqsimot ikki rejim uchun qurildi: bazaviy (2023-yil yanvar – 2026-yil iyun) va stress (yuqori narx o‘sishi davrini ham o‘z ichiga olgan 2021-yil yanvar – 2026-yil iyun); har bir rejim uchun 20 000 ta simulyatsiya o‘tkazildi.

Yettinchi bosqichda qurilish qiymati riskining integral indeksi (ICRI) hisoblanadi. U G.Kaminskiy, S.Lizondo va K.Reynxartning signal yondashuvidan [12] moslashtirilgan bo‘lib, omillar standartlashtirilgan qiymatlarining beta-koeffitsiyentlar bilan tortilgan yig‘indisidan iborat:

$$ICRI_t = \Sigma_k \, w_k \cdot (x_k,t - \bar{x}_k)/\sigma_k, \quad w_k = |\beta^*_k| / \Sigma|\beta^*_j| \qquad (3)$$

bu yerda x_k,t – k-omilning uch oylik sirpanuvchi o‘rtacha o‘sishi, β*_k – standartlashtirilgan koeffitsiyent. Vaznlar: materiallar narxi – 0,680, valyuta kursi – 0,157, ish haqi – 0,118, inflyatsiya – 0,045. Uch xavf zonasi belgilandi: ICRI ≤ 0 – past xavf (“yashil”), 0 < ICRI ≤ 1 – o‘rta xavf (“sariq”), ICRI > 1 – yuqori xavf (“qizil”).

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Risklar reyestriga ko‘ra, qurilish qiymatiga eng katta tahdid materiallar narxi riskidan kelib chiqadi (R = 0,49 f.p.), undan keyin valyuta kursi (0,26 f.p.) va ish haqi (0,12 f.p.) risklari turadi. Dispersiya dekompozitsiyasiga ko‘ra, qurilish-montaj ishlari qiymati oylik tebranishlarining 83,2 foizi materiallar narxi, 10,3

foizi valyuta kursi va import narxlari, 6,5 foizi ish haqi hisobiga yuzaga keladi; iste'mol inflyatsiyasining hissasi amalda nolga teng. Demak, qiymatni indeksatsiya qilishda umumiy iste'mol narxlari indeksidan foydalanish qiymat riskini to‘g‘ri aks ettirmaydi.

Qurilish qiymati 12 oylik o‘sishining ehtimollik taqsimoti 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Qurilish-montaj ishlari qiymatining 12 oylik o‘sishi ehtimollik taqsimoti (Monte-Karlo, 20 000 simulyatsiya)

Ko‘rsatkich	Bazaviy rejim (2023–2026)	Stress rejimi (2021–2026)
O‘rtacha qiymat, %	5,80	8,88
Standart chetlanish, f.p.	1,84	3,11
P5, %	3,24	4,38
P50 (mediana), %	5,53	8,57
P80, %	7,30	11,44
P90, %	8,28	13,00
P95, %	9,14	14,46
O‘sishning 5,2% dan oshish ehtimoli, %	59,1	89,6
O‘sishning 8% dan oshish ehtimoli, %	12,6	56,9
O‘sishning 10% dan oshish ehtimoli, %	2,7	33,3

Manba: muallif hisob-kitoblari.

Bazaviy rejimda qurilish-montaj ishlari qiymatining 12 oylik o‘sishi medianasi 5,53 foizni, P80 qiymati 7,30 foizni tashkil etadi. Stress rejimida taqsimot o‘ngga sezilarli siljiydi: mediana 8,57 foizga, P80 11,44 foizga yetadi. Qiymat o‘sishining rejalashtirishda bazaviy deb qabul qilinadigan 5,2 foizdan oshish ehtimoli bazaviy rejimda 59,1 foiz, stress rejimida 89,6 foiz. Demak, bir nuqtali prognoz asosida rejalashtirilgan mablag‘lar hatto barqaror rejimda ham yarmidan ko‘p holatlarda yetarli bo‘lmaydi.

To‘rtinchi bosqichda bazaviy rejim simulyatsiyasiga har bir omilning yil davomida teng taqsimlangan qo‘shimcha o‘sishi kiritilib, stress-testlar o‘tkazildi. Materiallar narxining qo‘shimcha 10 foizga oshishi qurilish qiymati o‘sishi medianasini 5,53 foizdan 12,56 foizga, ya’ni 7,0 foiz punktga oshiradi. Barcha omillar bir vaqtda noqulay o‘zgargan kompleks ssenariyda qurilish qiymati yil davomida 17,0 foizga oshadi; bu 2021-yildagi haqiqiy o‘sish (18,9 foiz) darajasiga yaqin.

Oltinchi bosqichda qurilish-montaj ishlari narxlari indeksi mavsumiy avtoregressiv model (SARIMA) bilan prognoz qilindi [6; 13]. Model uch xil tanlanma bo‘yicha baholanib, natijalar ansambl sifatida o‘rtachalashtirildi. 2026-yilning yanvar–avgust oylarida qurilish-montaj ishlari narxlari 7,52 foizga oshgan (2025-yilning mos davrida 4,79 foiz). Ansambl prognoziga ko‘ra, yillik o‘sish (dekabr/dekabr) 2026-yilda 10,6 foizni, 2027-yilda 8,6 foizni, 2028-yilda 9,2 foizni tashkil etadi. Bu dastur ssenariylarida bazaviy deb qabul qilinadigan 5,2 foizdan sezilarli yuqori.

Erta ogohlantirish indeksining bashorat qobiliyati tekshirildi: ICRI 0,5 dan oshgan 15 ta oyning 14 tasida (93,3 foiz) keyingi chorakdagi narx o‘sishi median darajadan yuqori bo‘lgan. Indeksning joriy holati 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Qiymat riski integral indeksi (ICRI) tarkibiy ko‘rsatkichlarining joriy holati, 2026-yil

Ko‘rsatkich (oylik, %)	Me’yor (o‘rtacha)	σ	Mart	Aprel	May	Iyun
Materiallar narxi (3 oylik o‘rtacha)	0,528	0,545	0,598	1,221	1,287	1,518
Import narxlari (3 oylik o‘rtacha)	0,990	0,500	0,564	0,498	0,993	1,225
Ish haqi (yillik o‘sishning oylik ekvivalenti)	1,190	0,669	0,477	1,791	1,800	2,252

Iste'mol narxlari (3 oylik o'rtacha)	0,733	0,350	0,631	0,598	0,465	0,465
ICRI	**–**	**–**	**–0,19**	**0,80**	**1,02**	**1,46**
Xavf zonasi	**–**	**–**	**Yashil**	**Sariq**	**Qizil**	**Qizil**

Manba: Milliy statistika qo'mitasi ma'lumotlari asosida muallif hisob-kitoblari; me'yor va σ – 2021-y. mart – 2026-y. iyun davri bo'yicha.

ICRI 2026-yil martida –0,19 (yashil zona) bo'lgan bo'lsa, aprelda 0,80 ga (sariq zona), iyunda 1,46 ga (qizil zona) ko'tarilgan. Oshishning asosiy sabablari – materiallar narxining tezlashishi va ish haqining keskin o'sishi. Metodikaga ko'ra, ICRI qizil zonaga o'tganda qiymat riskini baholash avtomatik ravishda stress rejimi taqsimotiga o'tkaziladi, ya'ni 2026-yil ikkinchi yarmida boshlanadigan obyektlar uchun risk zaxirasi stress rejimi parametrlari bo'yicha belgilanishi lozim.

Metodika natijalari risklarni boshqarishning ikki asosiy moliyaviy mexanizmiga asos bo'ladi. Birinchisi – shartnoma narxini komponentli indeksatsiya qilish. Indeksatsiya formulasi ko'p omilli model elastikliklari asosida kalibrlandi:

$$P_1 = P_0 \cdot (a + b \cdot M_1/M_0 + c \cdot L_1/L_0 + d \cdot E_1/E_0) \qquad (4)$$

bu yerda M, L, E – materiallar, ish haqi va import narxlari indekslari; a = 0,15 – indeksatsiya qilinmaydigan qism; b, c, d – elastikliklarga mutanosib vaznlar. 2025-yil ma'lumotlari bo'yicha formula shartnoma narxini 5,2 foizga indeksatsiya qiladi. Rasmiy qurilish-montaj ishlari narxlari indeksi shu yili 5,6 foizni tashkil etgan. Indeksatsiya eskalatsiya 2 foizdan oshganda qo'llanilsa, pudratchining ikki yillik shartnoma bo'yicha zarar ehtimoli 83–98 foizdan amalda nolga tushadi.

Ikkinchi mexanizm – markazlashgan risk zaxirasi. Obyekt limitiga narx eskalatsiyasining medianasi (P50) kiritiladi. P80 va P50 o'rtasidagi farq esa dastur darajasida markazlashgan zaxirada saqlanadi va faqat narx riski amalda yuzaga kelgan obyektlarga ajratiladi. Erta ogohlantirish indeksi qizil zonada bo'lganda stress rejimi parametrlari qo'llaniladi. 2026-yilgi dasturning qurilish qismiga qo'llanganda zaxira bazaviy rejimda 238,2 mlrd so'mni, stress rejimida 390,0 mlrd so'mni tashkil etadi [14]. Bu kreditor qarzdorliklarni qoplash uchun ajratilgan

mablag‘dan (842,2 mlrd so‘m) 2,2–3,5 barobar kam.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqot natijasida qurilish obyektlari qiymati oshishi risklarini baholash, prognozlash va erta ogohlantirishning kompleks metodikasi ishlab chiqildi. Uning asosiy natijalari quyidagilar. Birinchidan, risklar reyestri va dispersiya dekompozitsiyasi qurilish qiymati tebranishlarining asosiy manbai materiallar narxi ekanini ko‘rsatdi. Ikkinchidan, Monte-Karlo simulyatsiyasi qurilish-montaj ishlari qiymatining 12 oylik o‘sishi medianasi bazaviy rejimda 5,5 foizni, stress rejimida 8,6 foizni tashkil etishini ko‘rsatdi. Uchinchidan, SARIMA modellari ansambli 2026–2028-yillarda qurilish-montaj ishlari narxlarining yillik o‘sishi 8,6–10,6 foiz atrofida bo‘lishini prognoz qiladi. Bu rasmiy rejalashtirishda qo‘llaniladigan darajadan yuqori. To‘rtinchidan, erta ogohlantirish indeksi 2026-yil iyunida 1,46 ga yetib, qizil zonaga o‘tgan. Retrospektiv tekshiruvda indeks keyingi chorakdagi narx tezlashuvini 93,3 foiz holatda to‘g‘ri bashorat qilgan.

Metodika asosida quyidagi takliflar ishlab chiqildi: erta ogohlantirish indeksini Iqtisodiyot va moliya vazirligi va Qurilish vazirligi tomonidan har chorakda hisoblash va e’lon qilish; obyekt limitlarini P50, risk zaxirasini P80–P50 darajasida rejalashtirish, indeks qizil zonada bo‘lganda stress rejimiga o‘tish; muddati 12 oydan ortiq shartnomalarga komponentli indeksatsiya bandini kiritish; pudratchi aksiyadorlik jamiyatlarida narx riski bo‘yicha choraklik hisobotni kuzatuv kengashi kun tartibiga kiritish; metodikani har yili yangi ma’lumotlar asosida qayta baholash.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Kapital qurilish sohasida buyurtmachi xizmati faoliyatini tubdan isloh qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 2021-yil 20-maydagi 321-son qarori // www.lex.uz/docs/-5429356.

2. Australian Government, Department of Infrastructure, Transport, Regional Development, Communications and the Arts. Cost Estimation Guidance. – Version 2.0. – Canberra, 2023.

3. HM Treasury. Supplementary Green Book Guidance: Optimism Bias. – London: HM Treasury, 2013.

4. Knight F.H. Risk, Uncertainty and Profit. – Boston: Houghton Mifflin, 1921.

5. Flyvbjerg B. From Nobel Prize to Project Management: Getting Risks Right // Project Management Journal. – 2006. – Vol. 37, № 3. – P. 5–15.

6. Box G.E.P., Jenkins G.M., Reinsel G.C., Ljung G.M. Time Series Analysis: Forecasting and Control. – 5th ed. – Hoboken: Wiley, 2015.

7. FIDIC. Conditions of Contract for Construction (“Red Book”). – Geneva: FIDIC, 1999. – Sub-Clause 13.8.

8. Karimov I.O. Uy-joy qurilishida eskrou mexanizmlarini joriy etish orqali investitsion xavfsizlik va moliyaviy shaffoflikni ta’minlash // Muhandislik va iqtisodiyot. – 2026. – № 4(3). – B. 7–13.

9. Karimov I.O. Qurilish sanoati korxonalarining investitsion jozibadorligiga ta’sir etuvchi omillarni baholashning nazariy-uslubiy yondashuvlari. – 2026. – Zenodo: 21359042.

10. G‘iyosov I.K. Qurilish sanoati korxonalarida korporativ boshqaruv samaradorligini baholashning zamonaviy usullari va ko‘rsatkichlar tizimi. – 2026. – DOI: 10.5281/zenodo.22636531.

11. Künsch H.R. The Jackknife and the Bootstrap for General Stationary Observations // Annals of Statistics. – 1989. – Vol. 17, № 3. – P. 1217–1241.

12. Kaminsky G., Lizondo S., Reinhart C.M. Leading Indicators of Currency Crises // IMF Staff Papers. – 1998. – Vol. 45, № 1. – P. 1–48.

13. O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. Asosiy kapitalga kiritilgan investitsiyalar va qurilish ishlari bo‘yicha narxlar indeksi dinamikasi (o‘tgan oyga nisbatan), ko‘rsatkich kodi 1.11.02.0011, 2010-y. yanvar – 2026-y. avgust // siat.stat.uz.

14. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2026–2028-yillarda O‘zbekiston Respublikasining ijtimoiy va ishlab chiqarish infratuzilmasini rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 2025-yil 27-dekabrdagi PQ-393-son qarori // www.lex.uz/docs/-7955865.