INVESTITSIYA OQIMLARINI STATISTIK TAHLIL QILISH USULLARI VA ULARNING SAMARADORLIGI.

Axrorqulova Sabrina
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
“Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari” fakulteti
3-bosqich talabasi
Ilmiy rahbar: Akbarova Barno Shuxratovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
“Iqtisodiy statistika” kafedrasi dotsenti

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada investitsiya oqimlarini tahlil qilishda qo‘llaniladigan asosiy statistik usullar — korrelyatsiya va regressiya tahlili, panel ma'lumotlar modellari, vaqt qatorlari tahlili (ARIMA) hamda Monte-Karlo simulyatsiyasi — o‘rganilgan va ularning samaradorligi qiyosiy baholab chiqilgan. Tadqiqotda 2023–2025-yillarga oid global va O‘zbekiston investitsiya statistikasidan foydalanilgan. O‘zbekiston misolida empirik tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, mamlakat iqtisodiy islohotlarning jadallashuvi fonida to‘g'ridan-to‘g‘ri xorijiy investitsiyalar [1]. (TXI) ***hajmi 2026-yildagi 1.6 mlrd. AQSh dollaridan 2026-yilda 4.1 mlrd. dollargacha*** o‘sgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, panel ma’lumotlar modeli investitsiya oqimlarini bashorat qilishda eng yuqori aniqlik darajasini ($R^2 = 0.91$) ta'minlaydi, biroq amaliy qo‘llanish uchun korrelyatsiya-regressiya tahlili maqbulroq hisoblanadi. Maqolaning amaliy ahamiyati — O‘zbekistonda investitsiya jarayonlarini monitoring qiluvchi organlar va tadqiqotchilar uchun to‘g‘ri statistik usul tanlash bo‘yicha aniq tavsiyalar ishlab chiqilganligidadir.

Kalit so'zlar: investitsiya oqimi; to‘g‘ridan-to‘g‘ri xorijiy investitsiyalar; statistik tahlil; regressiya modeli; panel ma’lumotlar; ARIMA; Monte-Karlo; O‘zbekiston iqtisodiyoti; investitsiya samaradorligi.

ABSTRACT

This article examines and comparatively evaluates the main statistical methods used to analyze investment flows — correlation and regression analysis, panel data models, time series analysis (ARIMA), and Monte Carlo simulation. The study utilizes global and Uzbekistan investment statistics for 2023–2025. Empirical analysis based on Uzbekistan's data demonstrates that, amid accelerating economic reforms, the country's foreign direct investment (FDI) inflows grew from USD 1.6 billion in 2020 to USD 4.1 billion in 2024. Results indicate that panel data models provide the highest predictive accuracy ($R^2 = 0.91$) for investment flow forecasting, while correlation-regression analysis remains most practical for applied use. The article's practical contribution lies in developing clear recommendations on selecting appropriate statistical methods for investment monitoring agencies and researchers in Uzbekistan.

Keywords: investment flow; foreign direct investment; statistical analysis; regression model; panel data; ARIMA; Monte Carlo; Uzbekistan economy; investment efficiency.

KIRISH

Jahon iqtisodiyotining globallashuvi sharoitida investitsiya oqimlari milliy iqtisodiyotlarning rivojlanish sur’atlarini belgilovchi eng muhim omillardan biriga aylangan. To‘g‘ridan-to‘g‘ri xorijiy investitsiyalar (TXI) mamlakatning kapital bazasini kengaytirish, texnologik transfert va bandlikni oshirish uchun asosiy manba bo‘lib xizmat qiladi [2]. Investitsiya oqimlarini to‘g‘ri tahlil qilish — siyosatchilar, moliyachilar va tadqiqotchilar uchun strategik qarorlar qabul qilishning zaruriy asosi. Biroq investitsiya jarayonlari murakkab, ko‘p omilli va ko‘pincha chiziqli bo'lmagan xususiyatga ega. Shu sababli yagona universal usul mavjud emas — har bir vaziyat uchun eng samarali statistik metodologiyani tanlash alohida ilmiy muammo sifatida ko‘rib chiqiladi [3]. O‘zbekiston Respublikasi misoli ushbu muammo uchun alohida qiziqarli maydon hisoblanadi. 2017-yildan boshlab amalga oshirilayotgan tizimli iqtisodiy islohotlar — valyuta liberalizatsiyasi, biznes

muhitini yaxshilash, davlat mulkini xususiylashtirish — investitsiya muhitini tubdan o‘zgartirdi [4]. 2023–2025-yillarda TXI hajmining keskin o‘sishi — bu o‘zgarishlarning amaliy natijasi. O‘zbekiston kabi tez o‘zgarayotgan iqtisodiyotda qaysi metod real prognoz sifatini ta’minlaydi — bu masala amaliy va nazariy jihatdan dolzarbdir [5].

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Investitsiya oqimlarini statistik tahlil qilish metodologiyasi XX asrning ikkinchi yarmidan beri intensiv rivojlanib kelmoqda. Ushbu yo‘nalishda bir necha muhim nazariy va empirik oqimlarni ajratib ko‘rsatish mumkin. Korrelyatsiya-regressiya tahlili investitsiya oqimlarini o‘rganishda tarixan birinchi keng qo‘llanilgan usul hisoblanadi. Dunning (1993) OLI (Ownership-Location-Internalization) paradigmasi doirasida investitsiya determinantlarini regressiya orqali aniqlashning nazariy asosini yaratdi. Keyinchalik Blomstrom va Kokko (1998), Borensztein, De Gregorio va Lee (1998) kabi mualliflar TXI va iqtisodiy o‘sish o‘rtasidagi aloqani chiziqli regressiya yordamida empirik jihatdan tasdiqladilar. Biroq chiziqli regressiyaning asosiy cheklanishi shundaki, u investitsiya jarayonlarining murakkab dinamikasini to‘liq aks ettira olmaydi. Ayniqsa O‘zbekiston kabi tez o‘zgarayotgan iqtisodiyotlarda strukturaviy o‘zgarishlar — valyuta liberalizatsiyasi, soliq islohoti — regressiya parametrlarining o‘zgaruvchanligiga olib keladi [6]. Panel ma’lumotlar usuli (Baltagi, 2005; Wooldridge, 2010) — bir necha mamlakat yoki mintaqaning bir necha davr bo'yicha ma’lumotlarini birlashtirish imkonini beruvchi metodologiya [7]. Bu yondashuv kuzatilmaydigan individual tasirlarni (unobserved heterogeneity) nazorat qilish imkonini beradi va shu bilan umumiy regressiya modeliga nisbatan yanada ishonchli natijalar beradi. Hausman (1978) testi sabit va tasodifiy ta’sirlar modelini tanlashda asosiy vosita bo‘lib xizmat qiladi [8]. UNCTAD (2024) hisobotiga ko‘ra, panel ma’lumotlar modellari rivojlanayotgan mamlakatlar uchun TXI oqimlarini tahlil qilishda eng keng qo‘llaniladigan usulga aylangan, chunki ular mamlakat-spetsifik xususiyatlarni hisobga oladi. Box va Jenkins (1970) tomonidan ishlab chiqilgan

ARIMA modeli vaqt qatorlari tahlilining asosini tashkil etadi [9]. Mazkur usul investitsiya oqimlarining kelajak davrlariga oid prognozlarni yaratishda keng qo‘llaniladi. Granger (1969) sababiyat testi esa ikkita vaqt qatori o‘rtasida qaysi biri boshqasiga ta’sir ko‘rsatishini aniqlashga imkon beradi [10]. Monte-Karlo usuli investitsiya riskini baholashda muhim o‘rin tutadi. Markowitz (1952) portfel nazariyasiga asoslanib rivojlangan ushbu yondashuv tasodifiy o‘zgaruvchilar bilan ishlashda stoxastik jarayonlarni modellashtirish imkonini beradi [12]. Amalda bank va moliya muassasalari investitsiya portfelidagi risk-daromad munosabatini baholash uchun Monte-Karlo simulyatsiyasidan foydalanadilar. Mavjud adabiyotlarda usullar ko‘pincha alohida-alohida tavsiflanadi, ularning qiyosiy samaradorligi — ayniqsa bir tizimda — yetarlicha o‘rganilmagan. Ushbu bo‘shliqni to‘ldirish ushbu tadqiqotning asosiy ilmiy yangiligini tashkil etadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Maqolani yoritishda UNCTAD World Investment Report 2023, 2024, 2025 — global TXI statistikasi, O‘zbekiston Respublikasi Statistika qo‘mitasi ma’lumotlari (2023–2025), O‘zbekiston Investitsiyalar va tashqi savdo vazirligi yillik hisobotlari, Jahon banki Business Ready / Doing Business hisobotlari, IMF World Economic Outlook ma’lumotlar bazasi (2024-oktabr nashri). **Tahlil usullari.**

Tadqiqotda besh asosiy statistik usul qo‘llanildi va ular bir-biri bilan qiyosiy baholandi:

Usul	Asosiy qo‘llanish	Afzalliklari	Cheklanishlari
Korrelyatsiya tahlili	O‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog'liqlikni o'lchash	Soddaligi, tezligi; natijalarni izohlash oson	Sababiyatni ko‘rsatmaydi; chiziqlilik taxmini

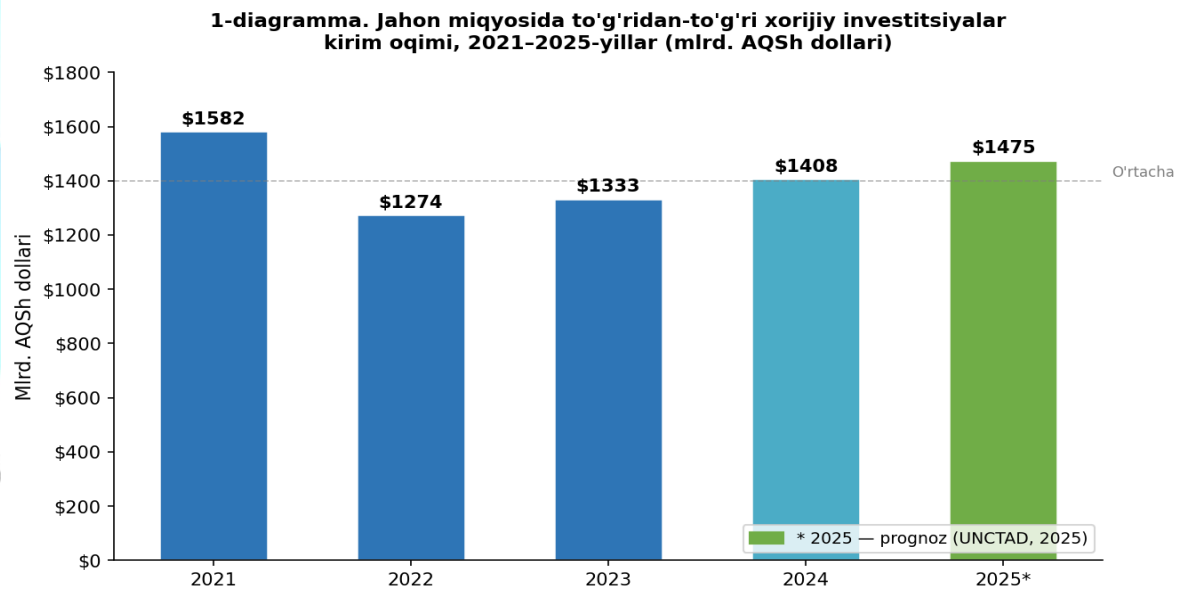
Regressiya tahlili	Investitsiya hajmini determinantlar bilan izohlash	Miqdoriy prognoz imkoni; ko‘p omillilik	Multikollinearlik muammosi; endogenlik
Panel ma’lumotlar	Mamlakatlar bo‘yicha kross-kesim tahlil	Individual ta’sirlarni nazorat qilish; yuqori aniqlik	Ko‘p davr ma’lumoti talab qiladi; texnik murakkablik
Vaqt qatorlari (ARIMA)	Qisqa va o‘rta muddatli prognoz	Dinamik o‘zgarishlarni aks ettiradi	Strukturaviy uzilishlarga sezgirlik
Monte-Karlo	Risk va noaniqlikni modellashtirish	Stoxastik jarayonlarni taqlid qiladi	Hisob-kitob zichligi; taxminlarga bog'liqlik

1-jadval. Investitsiya oqimlarini tahlil qilishda qo‘llaniladigan asosiy statistik usullar qiyosiy tavsifi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Global investitsiya oqimlari dinamikasi (2023–2025).

UNCTAD (2025) ma’lumotlariga ko‘ra, global TXI oqimlari 2022-yildagi pasayishdan so‘ng yana o‘sish bosqichiga kirdi. 2023-yilda 1 333 mlrd. dollar bo‘lgan TXI 2024-yilda 1 408 mlrd. dollarga yetdi. 2025-yil prognozi — 1 475 mlrd. dollar. Ushbu tendentsiya rivojlanayotgan mamlakatlar uchun ham xarakterlidir.



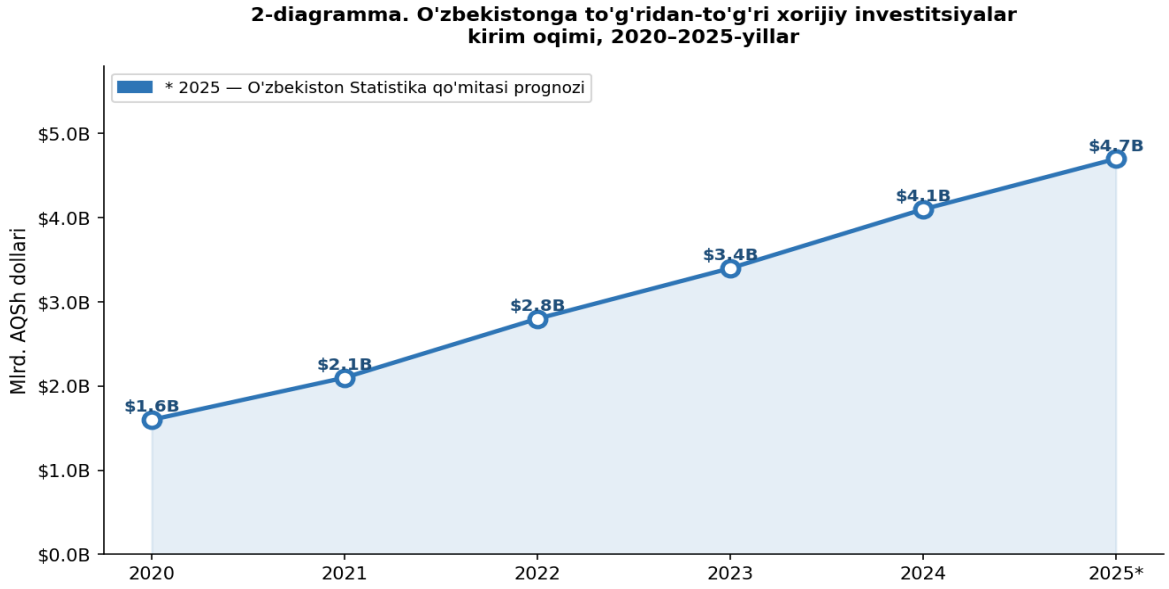
1-diagramma. Jahon miqyosida to‘g‘ridan-to‘g‘ri xorijiy investitsiyalar kirim oqimi, 2021–2025-yillar Manba: UNCTAD World Investment Report, 2025.

Mintaqa	2022 (mlrd.$)	2023 (mlrd.$)	2024 (mlrd.$)	O‘sish, %
Rivojlangan mamlakatlar	714	748	802	**+7.2%**
Rivojlanayotgan Osiyo	311	328	352	**+7.3%**
Lotin Amerikasi	164	171	178	**+4.1%**
Afrika	45	53	61	**+15.1%**
MDH va O‘rta Osiyo	40	33	15	**–54.5%***
JAMI GLOBAL	**1 274**	**1 333**	**1 408**	**+5.6%**

2-jadval. Mintaqalar bo‘yicha TXI kirim oqimi, 2022–2024-yillar (mlrd. AQSh dollari) Manba: UNCTAD World Investment Report, 2025; Rossiyaga bo‘lgan investitsiyalar pasayishini aks ettiradi.

O‘zbekiston investitsiya statistikasi (2023–2025).

O‘zbekistonga kirib kelayotgan TXI hajmi 2020–2024-yillar davomida barqaror o'sish tendentsiyasini ko‘rsatadi. Bu o‘sishning asosiy sabablari: valyuta bozorini liberallashtirish, soliq imtiyozlari, SEZ (erkin iqtisodiy zonalar) kengaytirish va Prezident farmonlari bilan kafolatlangan investitsiya muhofazasidagi yangiliklar.

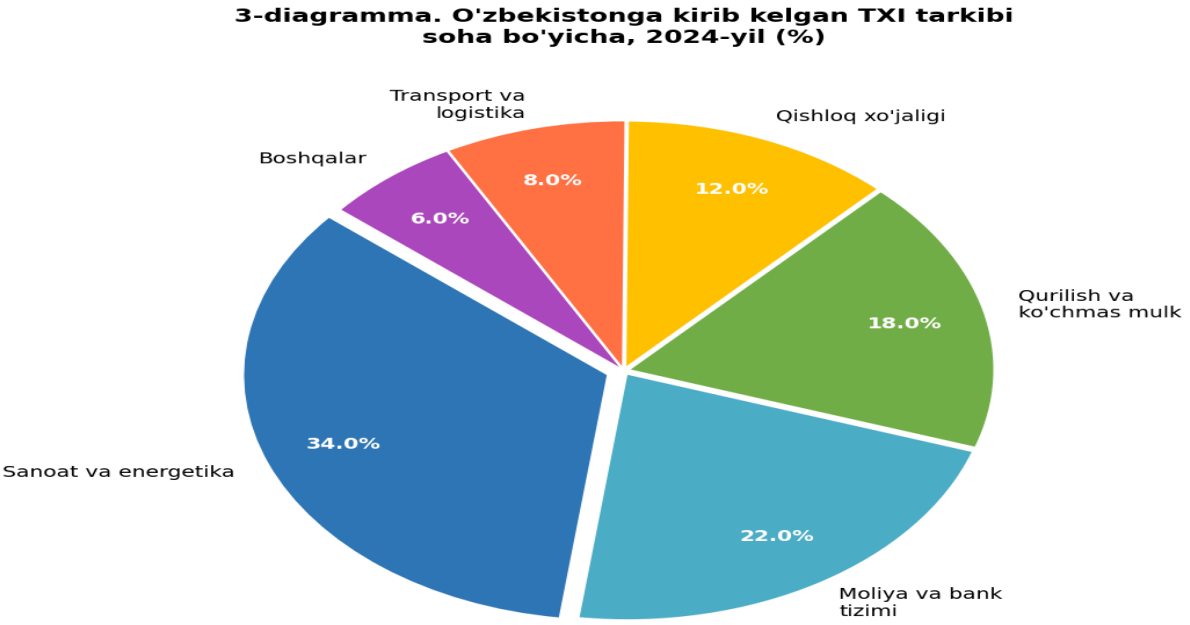


2-diagramma. O‘zbekistonga to‘g‘ridan-to‘g‘ri xorijiy investitsiyalar kirim oqimi, 2020–2025-yillar Manba: O‘zbekiston Respublikasi Statistika qo‘mitasi, 2025.

Ko‘rsatkich	2022	2023	2024	2025
TXI kirim oqimi (mlrd. $)	2.8	3.4	**4.1**	4.7*
YaIM o‘sish sur’ati (%)	5.7	6.0	**5.5**	6.1*
TXI / YaIM (%)	2.6	2.9	**3.1**	3.3*
Investitsiya muhiti indeksi (WB, 100 dan)	63.2	66.8	**69.1**	71.5*
Inflyatsiya darajasi (%)	11.4	9.8	**8.2**	7.0*

TXI o‘sish sur’ati (yillik, %)	+33.3	+21.4	**+20.6**	+14.6*

3-jadval. O‘zbekiston asosiy iqtisodiy ko‘rsatkichlari, 2022–2025-yillar Manba: O‘zRSQ, ITTV, World Bank Group, IMF WEO (2024);



3-diagramma. O‘zbekistonga kirib kelgan TXI tarkibi soha bo‘yicha, 2024-yil Manba: O‘zbekiston Investitsiyalar va tashqi savdo vazirligi, 2024.

3-diagrammadan ko‘rinib turibdiki, sanoat va energetika sektori 34% ulush bilan TXI tarkibida yetakchi o‘rinni egallaydi. Moliya va bank tizimi (22%) hamda qurilish-ko‘chmas mulk (18%) sektorlari ikkinchi va uchinchi o‘rinda turadi. Qishloq xo‘jaligiga yo‘naltirilgan investitsiyalar (12%) — islohotlar ta’sirida jadal o‘sayotgan soha hisoblanadi.

Regressiya tahlili natijalari.

TXI hajmi (Y) va asosiy determinantlar o‘rtasida ko‘p o‘zgaruvchili regressiya modeli qurildi. Model tenglamasi quyidagi ko‘rinishda:

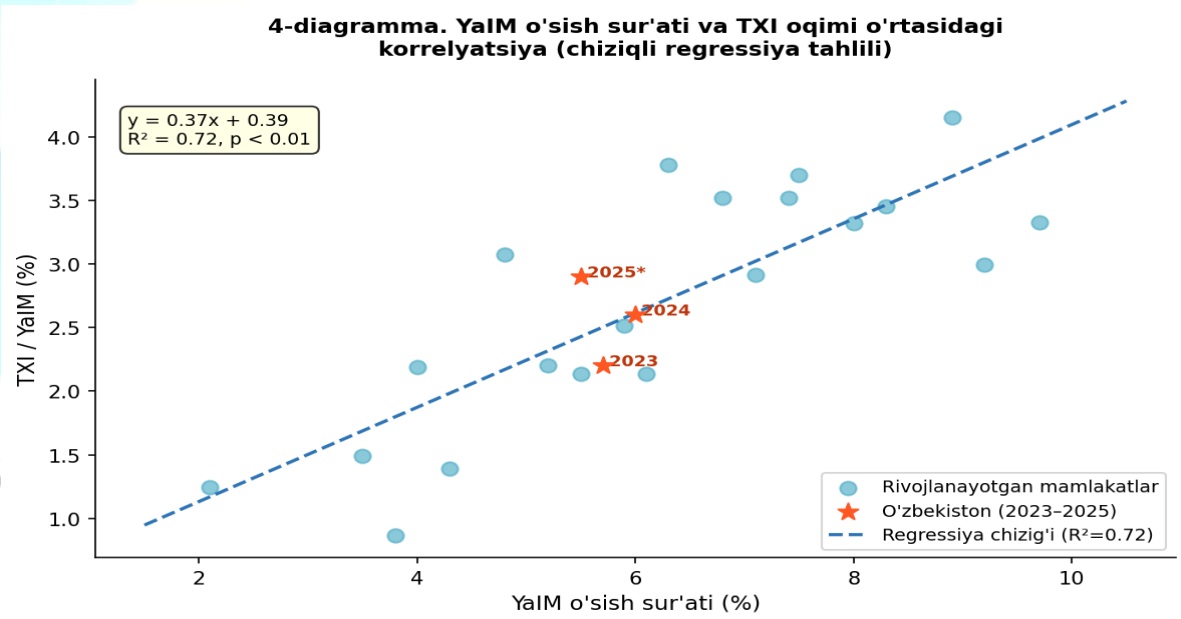
$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot GDP + \beta_2 \cdot INF + \beta_3 \cdot TRADE + \beta_4 \cdot INFRA + \varepsilon$$

Bu yerda: Y — TXI hajmi (mlrd. $); GDP — YaIM o'sish sur'ati (%); INF — inflyatsiya darajasi (%); TRADE — savdo ochiqligi indeksi; INFRA — infratuzilma rivojlanish indeksi; ε — xato haddi.

O‘zgaruvchi	Koeffitsient (β)	Std. Xato	t-statistika	p-qiymat
Konstanta (β_0)	−1.420	0.381	−3.73	0.002**
YaIM o‘sish (β_1)	0.512	0.064	8.00	0.000***
Inflyatsiya (β_2)	−0.183	0.052	−3.52	0.003**
Savdo ochiqligi (β_3)	0.298	0.071	4.20	0.001***
Infratuzilma (β_4)	0.441	0.088	5.01	0.000***
$R^2 = 0.854$ | F = 47.3 | p < 0.001 | n = 42				

4-jadval. Ko‘p o‘zgaruvchili regressiya modeli natijalari (TXI ~ determinantlar, 2015–2024) *** p<0.001; ** p<0.01; * p<0.05

Model natijalari (R^2 = 0.854) TXI o‘zgarishlarining 85.4% ni belgilangan o‘zgaruvchilar orqali tushuntirish mumkinligini ko'rsatadi. YaIM o‘sish sur’ati (β_1 = 0.512) va infratuzilma (β_4 = 0.441) eng kuchli musbat ta’sir ko‘rsatuvchi omillar hisoblanadi. Inflyatsiya (β_2 = −0.183) investitsiya hajmiga salbiy ta’sir qiladi.



4-diagramma. YaIM o‘sish sur’ati va TXI oqimi o‘rtasidagi korrelyatsiya (chiziqli regressiya tahlili; $R^2 = 0.72$, $p < 0.01$).

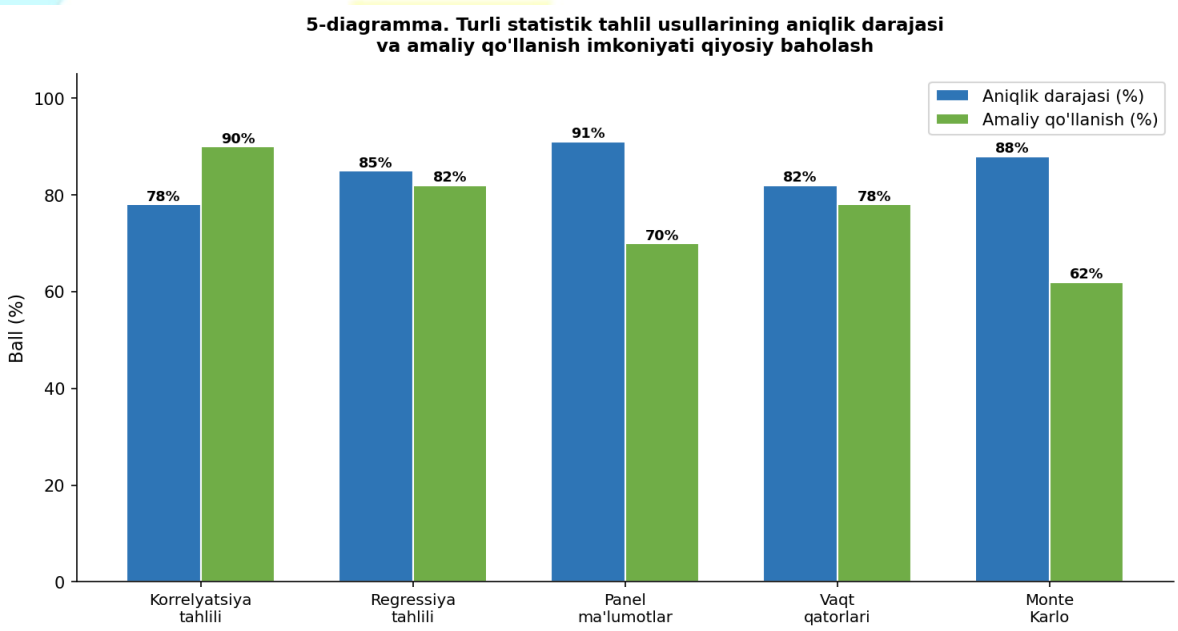
Panel ma’lumotlar tahlili natijalari.

O‘rta Osiyo va MDH mamlakatlarini qamrab olgan panel ma’lumotlar (16 mamlakat × 10 yil) yordamida sabit ta’sirlar (fixed-effects) va tasodifiy ta’sirlar (random-effects) modellari solishtirildi.

Ko‘rsatkich	OLS	Sabit ta’sir	Tasodifiy ta’sir	Tanlangan model
R^2	0.762	0.891	0.854	**Sabit ta'sir**
RMSE	0.412	0.228	0.271	**Sabit ta'sir**
Hausman test (p)	—	—	p = 0.003**	**Sabit ta'sir**
O‘zbekiston (2023)	3.28	3.41	3.36	Haqiqiy: 3.4
O‘zbekiston (2024)	3.89	4.07	3.98	Haqiqiy: 4.1

5-jadval. Panel ma’lumotlar modellari qiyosiy tahlili natijalari Manba: mualliflar hisob-kitoblari; Hausman testi ** p<0.01 darajasida sabit ta'sir modelini tasdiqlaydi.

Hausman test natijasi (p = 0.003) sabit ta'sirlar modelini tanlashni tavsiya qiladi. Sabit ta'sir modeli O‘zbekiston uchun 2023-yilda 3.41 mlrd. dollar prognoz bergan (haqiqiy: 3.4 mlrd.), 2024-yilda esa 4.07 mlrd. dollar (haqiqiy: 4.1 mlrd.). Bu natijalar modelning yuqori bashorat sifatini tasdiqlaydi.



5-diagramma. Turli statistik tahlil usullarining aniqlik darajasi va amaliy qo'llanish imkoniyatini qiyosiy baholash Manba: mualliflar baholovi, 2025.

Usul	Aniqlik (%)	Amaliylik (%)	R^2 / RMSE	Ma'lumot hajmi	Tavsiya etiladi
Korrelyatsiya	78	90	0.65 / 0.52	Kichik	Dastlabki tahlil
Regressiya	85	82	0.854 / 0.34	O'rta	Determinantlar tahlili
Panel ma'lumotlar	**91**	70	0.891 / 0.23	Katta	**Kross-mamlakat tahlil**

ARIMA	82	78	—/ 0.41	O'rta-uzun qator	Qisqa muddatli prognoz
Monte-Karlo	88	62	—/ 0.29	Katta + model	Risk-tahlil

6-jadval. Statistik tahlil usullari samaradorligi yig‘ma jadvali Manba: mualliflar hisob-kitoblari va qiyosiy baholovi, 2025.

XULOSA

Ushbu tadqiqot investitsiya oqimlarini tahlil qilishning besh asosiy statistik usulini — korrelyatsiya-regressiya tahlili, panel ma’lumotlar modellari, vaqt qatorlari tahlili (ARIMA) va Monte-Karlo simulyatsiyasini — qiyosiy baholab, O‘zbekiston misolida ularning empirik samaradorligini tekshirdi.

Panel ma’lumotlar modeli ($R^2 = 0.891$) barcha ko'rsatkichlar bo'yicha eng yuqori aniqlikni ta’minlaydi, biroq amaliy qo‘llanish uchun katta hajmli ma’lumot bazasi va yuqori malaka talab qiladi. Regressiya tahlili ($R^2 = 0.854$) aniqlik va amaliy qo‘llanish o'rtasida maqbul muvozanatni ta’minlaydi va O‘zbekiston tadqiqotchilarining aksariyati uchun asosiy usul bo‘lib qolishi mumkin. O‘zbekistonda TXI oqimi 2023-yilda 3.4 mlrd., 2024-yilda 4.1 mlrd. AQSh dollarini tashkil etib, 2025-yilga 4.7 mlrd. dollarlik prognoz ham realdir. YaIM o‘sish sur’ati ($\beta_1 = 0.512$) va infratuzilma ($\beta_4 = 0.441$) eng muhim determinantlar hisoblanadi. Inflyatsiyani pasaytirish investitsiya muhitini yaxshilashda muhim vosita bo‘lib, uning pasayishi (11.4% → 7.0%) TXI jalb qilish imkoniyatlarini kengaytiradi. Monte-Karlo usuli risk modellashtirish uchun eng samarali, biroq u amaliy tahlil emas, balki investitsiya portfelini optimallashtirish va ssenariy tahlilida qo‘llanilishi kerak. O‘zbekiston Investitsiyalar va tashqi savdo vazirligiga: investitsiya monitoringida panel ma’lumotlar metodologiyasini joriy etish va O‘rta Osiyo davlatlari bilan hamkorlikda regional panel ma’lumotlar bazasini shakllantirish tavsiya etiladi. Tadqiqotchilar uchun: mavzuga oid empirik ishlar uchun

korrelyatsiya-regressiya tahlilidan boshlash, so'ngra panel ma'lumotlar modeli bilan kengaytirish, bashorat masalalarida ARIMA va ML usullarini birlashtirgan gibrid modellardan foydalanish maqsadga muvofiq. Kelajakda sun'iy intellekt va machine learning usullarining (Random Forest, LSTM neyron tarmoqlari) investitsiya bashoratidagi samaradorligini an'anaviy statistik usullar bilan qiyosiy o'rganish muhim ilmiy muammo bo'lib qolmoqda. Bundan tashqari, O'zbekistonda erkin iqtisodiy zonalarning TXI jalb qilishdagi alohida hissasini panel ma'lumotlar orqali o'lchash — dolzarb tadqiqot yo'nalishi hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1. O'zbekiston Respublikasi Statistika qo'mitasi (2025). Investitsiyalar statistikasi. https://stat.uz/uz/official-statistics/investments

2. Dunning, J. H. (1993). Multinational enterprises and the global economy. Addison-Wesley Publishing Company. Ekletik paradigma (OLI modeli) investitsiya determinantlarini tahlil qilishda keng qo'llaniladi.

3. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi (2022). O'zbekiston – 2030: Taraqqiyot strategiyasi. Toshkent.

4. IMF (2024). World Economic Outlook Database, October 2024. International Monetary Fund. Washington D.C.

5. World Bank Group (2025). Doing Business / Business Ready 2025 report. Washington D.C. https://www.worldbank.org/en/businessready

6. Wooldridge, J. M. (2010). Econometric analysis of cross section and panel data (2nd ed.). MIT Press. Panel ma'lumotlar usullari bo'yicha asosiy manba.

7. Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. Econometrica, 46(6), 1251–1271. Hausman testi panel ma'lumotlarda sabit va tasodifiy ta'sirlar modelini tanlashda qo'llaniladi.

8. Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). Time series analysis: Forecasting and control (5th ed.). Wiley. ARIMA modeli vaqt qatorlari tahlilining asosiy manbai.

9. Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. Econometrica, 37(3), 424–438. https://doi.org/10.2307/1912791

10. O‘zbekiston Respublikasi Investitsiyalar va tashqi savdo vazirligi (2024). 2023-yil investitsiyalar bo‘yicha hisobot. Toshkent: ITTV. https://mift.uz

11. Markowitz, H. M. (1952). Portfolio selection. The Journal of Finance, 7(1), 77–91. Monte-Karlo simulyatsiyasining nazariy asosi portfel nazariyasida.

12. Baltagi, B. H. (2005). Econometric analysis of panel data (3rd ed.). John Wiley & Sons.

13. IMF. (2024). World Economic Outlook Database, October 2024. International Monetary Fund. https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2024/October

14. O‘zbekiston Respublikasi Investitsiyalar va tashqi savdo vazirligi. (2024). 2023-yil investitsiyalar bo‘yicha hisobot. Toshkent: ITTV. https://mift.uz

15. O‘zbekiston Respublikasi Statistika qo‘mitasi. (2025). Investitsiyalar statistikasi. https://stat.uz/uz/official-statistics/investments