TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/2025.27.12.I.12.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

ATAMURATOVA GULRUX MUZAFAROVNA

KICHIK BIZNES TIZIMLARINI MONTE-KARLO USULI YORDAMIDA SINERGETIK MODELLASHTIRISH (JIZZAX VILOYATI MISOLIDA)

08.00.06 – Ekonometrika va statistika

Iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi AVTOREFERATI

Termiz – 2026

UDK: 330.43:634.1(575.151)

Iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по экономическим наукам

Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) in economic sciences

Atamuratova Gulrux Muzafarovna
Kichik biznes tizimlarini Monte-Karlo usuli yordamida sinergetik modellashtirish (Jizzax viloyati misolida).....3

Атамуратова Гулрух Музафаровна
Синергетическое моделирование систем малого бизнеса с использованием метода Монте-Карло (на примере Джизакской области).....29

Atamuratova Gulrux Muzafarovna
Synergetic modeling of small business systems using the Monte Carlo method (using the example of the Jizzakh region).....57

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works.....62

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/2025.27.12.I.12.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

ATAMURATOVA GULRUX MUZAFAROVNA

KICHIK BIZNES TIZIMLARINI MONTE-KARLO USULI YORDAMIDA SINERGETIK MODELLASHTIRISH (JIZZAX VILOYATI MISOLIDA)

08.00.06 – Ekonometrika va statistika

Iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi AVTOREFERATI

Termiz – 2026

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi Oliy attestatsiya komissiyasida raqam bilan B2026.3.PhD/Iqt7285 ro‘yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Termiz davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.tersu.uz) va “Ziyonet” Axborot-ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	**Abdug‘aniyev Otabek Allajonovich** iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	**Mahmudov Nosir Mahmudovich** iqtisodiyot fanlari doktori, professor
	Jo‘rayev Farrux Do‘stmirzayevich iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Yetakchi tashkilot:	**Qarshi davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Termiz davlat universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD.03/2025.27.12.I.12.02 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil “___” _____ soat _____ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 190111, Termiz sh., Barkamol avlod ko‘chasi, 43-uy. Tel.: (876) 221-74-55; faks: (876) 221-71-17; e-mail: termizdu@umail.uz)

Dissertatsiya bilan Termiz davlat universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (_____ raqam bilan ro‘yxatga olingan). (Manzil: 190111, Termiz sh., Barkamol avlod ko‘chasi, 43-uy. Tel.: (876) 221-74-55; faks: (876) 221-71-17; e-mail: termizdu@umail.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil “___” _____ kuni tarqatildi.
(2026-yil “___” _____ dagi _____ raqamli reyestr bayonnomasi).

A.H.Toshqulov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

U.T.To‘lakov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent

O.Q.Xatamov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon iqtisodiyotining zamonaviy rivojlanish bosqichida kichik biznes va xususiy tadbirkorlik iqtisodiy o‘sishni ta’minlash, yangi ish o‘rinlarini yaratish hamda innovatsion faollikni rag‘batlantiruvchi muhim institut sifatida rivojlanib bormoqda. Xalqaro iqtisodiy tashkilotlar ma’lumotlariga ko‘ra, rivojlangan mamlakatlarda kichik va o‘rta biznes yalpi ichki mahsulotning o‘rtacha 50-60 foizini hamda yangi ish o‘rinlarining 70 foizdan ortig‘ini shakllantiradi. Jahon Bankining MSME-EI bazasida 176 mamlakat bo‘yicha statistik ma’lumotlarning jamlangani ushbu sohaning global iqtisodiyotdagi o‘rni va ahamiyati tobora ortib borayotganini tasdiqlaydi[1]. Biroq global iqtisodiy noaniqliklarning kuchayishi, tashqi bozorlardagi beqarorlik, moliyaviy resurslarga kirish imkoniyatlarining cheklanganligi hamda institutsional muammolar kichik biznes tizimining barqaror rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Kichik biznes tizimining ichki dinamikasi, rivojlanish trayektoriyalari va risk omillarini chuqur iqtisodiy-statistik baholash zarurati ortib bormoqda. Kichik biznes tizimining murakkab va stoxastik xususiyatga egaligi an’anaviy modellashtirish usullari bilan bir qatorda sinergetik-ekonometrik modellar hamda Monte-Karlo simulyatsiyasi kabi zamonaviy yondashuvlardan foydalanishni talab etadi. Ushbu metodologiyalar tizimning barqarorlik darajasi, ehtimollik asosidagi rivojlanish trayektoriyalari va risk chegaralarini aniqlash imkonini beradi. Shu jihatdan kichik biznes tizimini sinergetik-ekonometrik modellashtirish va stoxastik prognozlash asosida kompleks baholash dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Jahon ilmiy hamjamiyatida kichik biznes tizimini iqtisodiy-matematik modellashtirishga qaratilgan tadqiqotlar asosan ikki asosiy yo‘nalishda rivojlanmoqda. Birinchi yo‘nalish klassik ekonometrik yondashuvga asoslanib, unda chiziqli regressiya, panel ma’lumotlar va vaqtli qator modellaridan foydalanish orqali kichik biznes rivojlanishiga ta’sir etuvchi omillar baholanadi. Ikkinchi yo‘nalish sinergetik va nochiziqli dinamik yondashuvlarni qamrab olib, iqtisodiy tizimni ochiq, ko‘p komponentli hamda fazoviy o‘tishlarga ega murakkab tizim sifatida talqin qiladi. Ushbu metodologik yondashuv iqtisodiy jarayonlardagi barqarorlik, bifurkatsiya va stoxastik tebranishlarni chuqurroq tahlil qilish imkonini beradi. Kichik biznes tizimida kuzatilayotgan murakkab va stoxastik jarayonlarni an’anaviy chiziqli ekonometrik modellar yordamida to‘liq izohlash imkoniyati cheklanganligi sababli, sinergetik-ekonometrik modellar hamda Monte-Karlo simulyatsiyasi kabi zamonaviy metodologik yondashuvlardan foydalanish zarurati ortib bormoqda. Shu nuqtai nazardan, kichik biznes tizimini sinergetik-ekonometrik modellashtirish va Monte-Karlo simulyatsiyasi asosida stoxastik prognozlash mazkur sohani chuqur o‘rganishning ustuvor ilmiy yo‘nalishlaridan biri sifatida qaraladi.

[1]T. Beck, A. Demirgüç-Kunt // Small and medium-size enterprises: Access to finance as a growth constraint // Journal of Banking & Finance. 2006. Vol. 30, №. 11. P. 2931-2943.

Yangi O‘zbekistonda so‘nggi yillarda kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirish, uning iqtisodiyotdagi ulushini oshirish hamda hududiy tadbirkorlik faolligini qo‘llab-quvvatlashga qaratilgan keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Davlat tomonidan tadbirkorlik muhitini yaxshilash, biznes yuritishdagi institutsional to‘siqlarni qisqartirish, zamonaviy raqamli texnologiyalarni joriy etish hamda kichik biznes subyektlarini moliyaviy qo‘llab-quvvatlashga alohida e’tibor qaratilmoqda. Shuningdek, investitsion muhitni takomillashtirish, yangi ish o‘rinlarini yaratish, hududlarda sanoat va xizmatlar faoliyatini kengaytirish hamda eksport salohiyatini oshirish bo‘yicha tizimli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentyabrdagi “O‘zbekiston - 2030” strategiyasi to‘g‘risidagi PF–158-son Farmonida iqtisodiyot tarmoqlarini modernizatsiya qilish, xususiy sektor ulushini kengaytirish, hududiy tadbirkorlikni rivojlantirish hamda aholi bandligini oshirish ustuvor yo‘nalishlardan biri sifatida belgilangan[2]. Ushbu vazifalarning amalga oshirilishi kichik biznes tizimining rivojlanish jarayonlarini chuqur iqtisodiy-statistik baholash, uning dinamikasini prognozlash va barqaror rivojlanishini ta’minlashga qaratilgan zamonaviy ekonometrik yondashuvlarni takomillashtirish zaruratini yuzaga keltiradi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 19-martdagi PF-50-sonli “Kichik va o‘rta biznesning iqtisodiyotdagi o‘rnini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-sonli “2022 – 2026-yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi farmonlari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 14-sentyabrdagi PQ-306-sonli “ Kichik biznesni rivojlantirishni moliyaviy va institutsional qo‘llab-quvvatlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 27-fevraldagi PQ-78-sonli “Xizmatlar sohasi barqaror rivojlanishi uchun qulay shart-sharoitlar yaratishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarorlari hamda mazkur sohaga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Mazkur dissertatsiya tadqiqoti respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining I.“Demokratik va huquqiy jamiyatni ma’naviy-axloqiy va madaniy rivojlantirish, innovatsion iqtisodiyotni shakllantirish” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Kichik biznes iqtisodiyotini modellashtirishning nazariy va uslubiy jihatlari xorijlik olimlar tomonidan keng tadqiq etilgan. Xususan, D.B.Audretsch, A.R.Thurik, M.Carree, M.Ayyagari, T.Beck, A.Demirgüç-Kunt, Z.J.Acs, H.Haken, W.B.Zhang, W.Weidlich, E.Ott kabi olimlar kichik va o‘rta tadbirkorlikning iqtisodiy o‘sish, bandlik darajasi va

[2]O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentyabrdagi “O‘zbekiston – 2030”gi PF-158 sonli Farmoni.

innovatsion faollikka ta’sirini empirik yondashuvlar asosida baholaganlar[3]. Ularning tadqiqotlarida kichik biznesning iqtisodiy tizimdagi institutsional roli, investitsion faollikni rag‘batlantirishdagi ahamiyati hamda hududiy rivojlanishga ta’sir etuvchi omillari keng yoritilgan.

Mustaqil Davlatlar Hamdo‘stligi (MDH) mamlakatlari olimlaridan Г.Г.Малинецкий, А.Б.Потапов, Е.Г.Пугачёва, К.Н.Соловьенко, В.Р.Евстигнеев, Е.Н.Князева hamda С.П.Курдюмовlarning ilmiy ishlarida sinergetik iqtisodiyotning amaliy qo‘llanilishi, nochiziqli dinamik modellar, bifurkatsion jarayonlar va murakkab iqtisodiy tizimlarning evolyutsion rivojlanish masalalari chuqur tadqiq etilgan[4]. Mazkur tadqiqotlarda iqtisodiy tizimlarning barqarorligi, o‘z-o‘zini tashkil etish mexanizmlari hamda stoxastik tebranishlar sharoitidagi rivojlanish qonuniyatlari keng yoritilgan.

O‘zbekistonlik olimlardan S.S.Gulyamov, R.A.Alimov, B.Yu.Xodiyev, T.Sh.Shodiyev, B.B.Berkinov, F.M.Raxmatullayeva, M.E.Jo‘raxonov, B.A.Abdukarimovning ilmiy tadqiqotlarida respublikada ekonometrik modellashtirish, makroiqtisodiy prognozlash va iqtisodiy jarayonlarni statistik baholash masalalari keng yoritilgan[5]. Ushbu ishlarda iqtisodiy o‘sish omillari, hududiy rivojlanish tendensiyalari hamda iqtisodiy tizimlarni matematik modellashtirishning nazariy-uslubiy jihatlariga alohida e’tibor qaratilgan.

Biroq mavjud tadqiqotlarda kichik biznes tizimining sinergetik qonuniyatlari, tartib parametrlarining o‘zaro bog‘liqligi, Monte-Karlo stoxastik simulyatsiyasini kichik tanlanmalarga moslashtirish, Lyapunov-stoxastik barqarorlik mezoni hamda stoxastik differensial tenglamalar tizimini empirik baholash metodologiyasi yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Shuningdek, klassik ARIMA yondashuvi tizimdagi bifurkatsion o‘tishlar va parametrlararo dinamik bog‘liqliklarni to‘liq aks ettirish

---

[3]D.B.Audretsch, A.R.Thurik // What is New about the New Economy: Sources of Growth in the Managed and Entrepreneurial Economies // Industrial and Corporate Change. 2001. Vol. 10, №.1. P. 267–315; M.Carree [et al.] // Small Business Economics. // 2002. Vol. 19, №. 3. P. 271–290; M.Ayyagari, T.Beck, A.Demirgüç-Kunt // Small and Medium Enterprises across the Globe // Small Business Economics. 2007. Vol. 29. P. 415–434; Z.J.Acs // The knowledge spillover theory of entrepreneurship // PhD dissertation: University of Milan, Italy, 2023 – 187 p; H.Haken // Synergetics: An Introduction - Nonequilibrium Phase Transitions and Self-Organization in Physics, Chemistry, and Biology. // Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 1983. P. 390; W.B.Zhang // Synergetic Economics: Time and Change in Nonlinear Economics. // Vol. 53. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 1991. P. 246; W.Weidlich // Sociodynamics: A Systematic Approach to Mathematical Modelling in the Social Sciences. // Amsterdam: Harwood Academic Publishers, 2000. P. 390; E.Ott // Chaos in Dynamical Systems. 2nd ed. // Cambridge: Cambridge University Press, 2002. P. 478.

[4]Г.Г.Малинецкий, А.Б.Потапов // Нелинейная динамика и хаос: Основные понятия. 2nd ed. // Москва: URSS; Либроком, 2011. стр. 240; Е.Г.Пугачёва, К.Н.Соловьенко // Самоорганизация социально-экономических систем. // Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2003. стр. 172; В.Р.Евстигнеев // Прогнозирование доходности на рынке акций. // Москва: Маросейка, 2009. стр. 192; Е.Н.Князева, С.П.Курдюмов // Основания синергетики:Синергетическое мировидение. 4th ed. // Москва: URSS; Либроком, 2018. стр. 256; Е.Г.Пугачёва, К.Н.Соловьенко // Самоорганизация социально-экономических систем. // Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2003. стр. 172; В.Р.Евстигнеев // Прогнозирование доходности на рынке акций. // Москва : Маросейка, 2009. стр. 192.

[5]С.С.Гулямов // Межотрасливые модели экономики. // Монография. –Т.: Наука и технология. 1999. Стр. 234; Р.А.Алимов // Методические проблемы построения системы национальных счетов. // Док. дисс. –Т.: ТГУ, 1993; B.Yu.Xodiyev, T.Sh.Shodiyev, B.B.Berkinov // Ekonometrika // Darslik. Toshkent 2018 yil. 15-105-betlar; F.M.Raxmatullayeva // Xorijiy investitsiyalar tavakkalchiligini pasaytirishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmini takomillashtirish. // Diss.: iqtisod fan nomzodi. –T.: 2009; M.E.Jo‘raxonov // Kichik biznesni barqaror rivojlantirishda ishlab chiqarish omillari samaradorliligini oshirish yo‘llari (Andijon viloyati misolida) // Monografiya. Andijon-2023; B.A.Abdukarimov // Ichki savdo iqtisodiyoti // Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2010. - 41-42 betlar.

imkonini bermaydi. Ushbu ilmiy bo‘shliqlarni to‘ldirish maqsadida tadqiqotda ARIMA modeli qo‘shimcha validatsiya vositasi sifatida saqlangan holda, sinergetik diagnostika, Monte-Karlo simulyatsiyasi va stoxastik differensial tenglamalarga asoslangan kompleks ekonometrik apparat shakllantirildi.

Tadqiqot mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Termiz davlat universiteti ilmiy tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq “O‘zbekistonda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishning makroiqtisodiy barqarorligi va prognozlashtirilishini ta’minlashning ilmiy-uslubiy asoslari va uslubiyatlarini takomillashtirish” mavzusidagi ilmiy loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi Jizzax viloyati kichik biznes tizimini sinergetik yondashuv va Monte-Karlo simulyatsiyasi asosida ekonometrik modellashtirish, uning tartib parametrlarini identifikatsiyalash, risk darajasi va stoxastik rivojlanish trayektoriyalarini baholash hamda istiqboldagi rivojlanish yo‘nalishlari bo‘yicha ilmiy taklif va amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari quyidagilardan iborat:

kichik biznes tizimini sinergetik yondashuv va Monte-Karlo metodologiyasi asosida modellashtirishning nazariy-uslubiy asoslarini tadqiq etish;

Jizzax viloyati kichik biznes tizimining 2010 – 2025-yillardagi statistik-iqtisodiy holati va strukturaviy o‘zgarishlarini iqtisodiy-statistik usullar asosida baholash;

kichik biznes tizimining asosiy tartib parametrlarini asosiy komponentalar tahlili (PCA) yordamida identifikatsiya qilish hamda sinergetik stoxastik differensial tenglamalar modeli spetsifikatsiyasini ishlab chiqish;

Monte-Karlo stoxastik simulyatsiyasi asosida N = 10 000 takrorli modelni baholash, risk metrikalarini (VaR, CVaR, volatilitet) hisoblash va tizim barqarorligini sinergetik diagnostika usullari orqali aniqlash;

2026 – 2030-yillarga mo‘ljallangan ishonchlilik oralig‘iga asoslangan prognoz variantlarini ishlab chiqish va baholash;

kichik biznes tizimining rivojlanish darajasini kompleks baholovchi sakkiz komponentli sinergetik integral indeksni (SII) ishlab chiqish hamda uning amaliy qo‘llash mexanizmlarini taklif etish;

Jizzax viloyatida kichik biznes tizimini barqaror rivojlantirishga qaratilgan ilmiy taklif va amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti bo‘lib, Jizzax viloyati kichik biznes tizimining iqtisodiyot tarmoqlari, jumladan sanoat, qurilish, qishloq xo‘jaligi, savdo, xizmatlar, transport va tashqi iqtisodiy faoliyatdagi rivojlanish jarayonlari hamda ularning 2010 – 2025-yillardagi dinamik ko‘rsatkichlari hisoblanadi.

Tadqiqotning predmeti kichik biznes tizimining sinergetik xususiyatlari, jumladan tartib parametrlarini identifikatsiyalash, slaving munosabatlari va fazoviy o‘tish jarayonlari hamda ularni Monte-Karlo stoxastik simulyatsiyasi asosida ekonometrik modellashtirish, risk metrikalarini baholash va stoxastik prognozlash bilan bog‘liq iqtisodiy munosabatlar hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida ilmiy abstraksiya, tahlil va sintez, induksiya va deduksiya, qiyosiy hamda tizimli yondashuv, iqtisodiy-statistik usullar, jumladan guruhlash, indeks, balans, tavsifiy statistika, korrelyatsion-regression tahlil va dinamik qatorlar usullari qo‘llanildi. Tadqiqotda ekonometrik usullar sifatida OLS, ARIMA, VAR, ARDL modellari, Johansen kointegratsiya testi, Chow struktur uzilish testi, Granger sababiyat testi hamda Diebold-Mariano testi qo‘llanildi. Kichik biznes tizimining murakkab va stoxastik xususiyatlarini baholash maqsadida sinergetik-stoxastik yondashuvlardan, xususan stoxastik differensial tenglamalar, Euler-Maruyama sonli integratsiyasi, maksimal ehtimollik (MLE) usuli, Monte-Karlo simulyatsiyasi, Lyapunov eksponenti, Shannon entropiyasi, PCA, Sobol sensitivlik indekslari, bootstrap, VaR va CVaR risk metrikalaridan foydalanildi. Model parametrlarining adekvatligi va barqarorligini tekshirishda ADF, KPSS, Breusch-Pagan, Jarque-Bera, Ramsey RESET hamda AIC/BIC diagnostik mezonlari asosida baholash ishlari amalga oshirildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Jizzax viloyati kichik biznes tizimining sinergetik-ekonometrik modeli uchun YaIMdagi KB ulushi($\boldsymbol{\xi_1}$), sanoatdagi KB ulushi ($\boldsymbol{\xi_2}$) va xizmatlardagi KB ulushi ($\boldsymbol{\xi_3}$) asosiy tartib parametrlari sifatida bosh komponentalar usuli asosida ekonometrik identifikatsiya qilinib, ular asosida 3-o‘lchamli stoxastik differensial tenglamalar modeli taklif etilgan;

Kichik biznes tizimining rivojlanish parametrlarini stoxastik ekonometrik baholashda Monte-Karlo simulyatsiyasi kichik tanlanmaga (T=16) moslashtirilib, logistik transformatsiyali sonli integratsiya sxemasi asosida N=10 000 hamda N=50 000 virtual trayektoriyalar generatsiyasi orqali empirik ishonchlilik oraliqlari va VaR hamda CVaR risk metrikalarini hisoblash algoritmi takomillashtirilgan;

Jizzax viloyatida kichik biznes tizimini rivojlantirishga yo‘naltirilgan ekonometrik baholash maqsadida Herfindahl-Hirschman konsentratsiya indeksi, Shannon entropiyasi, variatsion koeffitsient, dinamik balans, qaytish tezligi, struktur barqarorlik, resurs samaradorligi va tizim moslashuvchanligi ko‘rsatkichlariga asoslangan sakkiz komponentli sinergetik integral indeks (SII) ishlab chiqilgan;

kichik biznes tizimining asosiy rivojlanish ko‘rsatkichlari sinergetik-ekonometrik modellar va Monte-Karlo stoxastik simulyatsiyasi asosida baholanib, 2030-yilgacha bo‘lgan o‘rta muddatli prognoz parametrlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Jizzax viloyati kichik biznes tizimi uchun ikki o‘lchamli sinergetik stoxastik differensial tenglamalar modeli ishlab chiqilib, MLE usuli asosida baholandi hamda tizimning muvozanat qiymatlari, nazorat parametri, stoxastik volatiliteti va dinamik balansi aniqlangan;

logistik transformatsiyaga asoslangan Euler-Maruyama sxemasi yordamida takomillashtirilgan Monte-Karlo simulyatsiya algoritmi ishlab chiqilib, 10 000 – 50 000 takrorli virtual kuzatuvlar generatsiyasi hamda empirik ishonchlilik oraliqlari asosida risk metrikalarini hisoblash apparati shakllantirilgan;

Jizzax viloyatida kichik biznes tizimini rivojlantirish tendensiyalarining 2026 – 2030-yillarga mo‘ljallangan optimistik, realistik va pessimistik prognoz variantlari ishlab chiqilib, ular bo‘yicha VaR va CVaR risk chegaralari hisoblangan;

sakkiz komponentli sinergetik integral indeks (SII) kichik biznes tizimining yillik monitoring indikatori sifatida aprobatsiya qilinib, uning natijalarini davlat statistikasi tizimiga integratsiya qilish bo‘yicha amaliy takliflar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalari ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi qo‘llanilgan iqtisodiy-matematik, statistik va ekonometrik usullarning ilmiy asoslanganligi hamda klassik ekonometrik tamoyillarga muvofiqligi bilan ta’minlanadi. Baholangan modellar ADF, KPSS, Breusch-Pagan, Durbin-Watson, Jarque-Bera va Ramsey RESET diagnostik testlari orqali tekshirilib, olingan natijalar model parametrlarining statistik jihatdan barqaror va adekvat ekanligini tasdiqladi. Monte-Karlo simulyatsiyasi asosida amalga oshirilgan hisob-kitoblarning ishonchliligi N = 10 000 takrorli stoxastik simulyatsiya hamda Gelman–Rubin konvergensiya mezoni ($\hat{R} < 1{,}1$) orqali asoslandi. Tadqiqotda foydalanilgan ma’lumotlar bazasi O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi, Jizzax viloyati statistika boshqarmasi va xalqaro tashkilotlarning rasmiy statistik manbalari asosida shakllantirildi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati ishlab chiqilgan sinergetik-ekonometrik model va Monte-Karlo stoxastik simulyatsiyasi algoritmining takomillashtirilishi orqali iqtisodiy sinergetika nazariyasini hududiy iqtisodiy tizimlarga tatbiq etish imkoniyatlarini kengaytirishi bilan belgilanadi. Tadqiqotda qo‘llangan Lyapunov-stoxastik barqarorlik mezoni, risk metrikalari hamda sakkiz komponentli sinergetik integral indeks kichik biznes tizimining dinamik rivojlanishini baholashga xizmat qiluvchi iqtisodiy-matematik va statistik-tahliliy apparatni boyitadi. Ishlab chiqilgan ekonometrik modellar va stoxastik prognoz natijalaridan Jizzax viloyatida kichik biznes tizimini rivojlantirishga qaratilgan hududiy dasturlar ishlab chiqishda, shuningdek kichik biznes barqarorligini oshirish, risklarni kamaytirish hamda hududiy iqtisodiy siyosat samaradorligini kuchaytirishda foydalanish mumkin.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati respublika hududlarida, xususan Jizzax viloyatida kichik biznes va xususiy tadbirkorlik tizimining asosiy rivojlanish ko‘rsatkichlarini barqarorlashtirish hamda iqtisodiy faoliyat samaradorligini oshirishga xizmat qilishi bilan izohlanadi. Ishlab chiqilgan sinergetik-ekonometrik modellar va stoxastik prognoz natijalaridan qishloq xo‘jaligi, sanoat, savdo va xizmatlar tarmoqlarida iqtisodiy-statistik baholash hamda prognozlash jarayonlarida, shuningdek hududiy rivojlanish dasturlari va ustuvor yo‘nalishlarni shakllantirishda mahalliy hokimiyat organlari faoliyatida foydalanish mumkin. Bundan tashqari, tadqiqot natijalaridan oliy ta’lim muassasalarida iqtisodiyot yo‘nalishlari bo‘yicha malakali kadrlar tayyorlash jarayonida, xususan “Ekonometrika”, “Statistika” hamda “Raqamli iqtisodiyot” fanlari bo‘yicha o‘quv adabiyotlari va metodik materiallar yaratishda foydalanish mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Kichik biznes tizimini Monte-Karlo usuli va sinergetik yondashuv asosida ekonometrik modellashtirish bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Jizzax viloyati kichik biznes tizimining sinergetik-ekonometrik modeli uchun YaIMdagi KB ulushi($\boldsymbol{\xi_1}$), sanoatdagi KB ulushi ($\boldsymbol{\xi_2}$) va xizmatlardagi KB ulushi ($\boldsymbol{\xi_3}$) asosiy tartib parametrlari sifatida bosh komponentalar usuli asosida ekonometrik identifikatsiya qilinib, ular asosida 3-o‘lchamli stoxastik differensial tenglamalar modeli bo‘yicha taklifi Jizzax viloyat hokimining 2025-yil 13-yanvardagi “Hududlarda yuqori iqtisodiy o‘sish va aholi bandligini ta’minlashning yangi tizimini yo‘lga qo‘yish hamda bu borada mahalliy hokimliklarning roli va mas’uliyatini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 14-3-0-Q/25-son qarorini tayyorlashda foydalanilgan (Jizzax viloyati hokimligining 2026-yil 25-maydagi 07-129-sonli ma’lumotnomasi). Natijada, Jizzax viloyati kichik biznes tizimining asosiy tartib parametrlarini ekonometrik identifikatsiyalash hamda ularning stoxastik rivojlanish trayektoriyalarini baholash asosida hududiy iqtisodiy siyosatning ustuvor yo‘nalishlarini aniqlash imkoniyati kengayib, kichik biznesning YaIM va tarmoqlar tarkibidagi ulushini barqaror oshirishga qaratilgan maqsadli boshqaruv mexanizmlarini shakllantirishga erishilgan.

Jizzax viloyatida kichik biznes tizimining rivojlanish parametrlarini stoxastik ekonometrik baholashda Monte-Karlo simulyatsiyasi kichik tanlanmaga (T=16) moslashtirilib, logistik transformatsiyali sonli integratsiya sxemasi asosida N=10 000 hamda N=50 000 virtual trayektoriyalar generatsiyasi orqali empirik ishonchlilik oraliqlari va VaR hamda CVaR risk metrikalarini hisoblash algoritmini takomillashtirish bo‘yicha taklifi Jizzax viloyat hokimining 2025-yil 13-yanvardagi “Hududlarda yuqori iqtisodiy o‘sish va aholi bandligini ta’minlashning yangi tizimini yo‘lga qo‘yish hamda bu borada mahalliy hokimliklarning roli va mas’uliyatini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 14-3-0-Q/25-son qarorini tayyorlashda foydalanilgan (Jizzax viloyati hokimligining 2026-yil 25-maydagi 07-129-sonli ma’lumotnomasi). Mazkur taklifni amaliyotga joriy etish natijasida Jizzax viloyati kichik biznes tizimining stoxastik rivojlanish trayektoriyalarini ehtimollik asosida baholash, risk chegaralarini oldindan aniqlash hamda YaIM va sanoatdagi kichik biznes ulushining barqarorlik darajasini Monte-Karlo simulyatsiyasi orqali prognozlash imkoniyati yaratilgan.

Jizzax viloyatida kichik biznes tizimini rivojlantirishga yo‘naltirilgan ekonometrik baholash maqsadida Herfindahl-Hirschman konsentratsiya indeksi, Shannon entropiyasi, variatsion koeffitsient, dinamik balans, qaytish tezligi, struktur barqarorlik, resurs samaradorligi va tizim moslashuvchanligi ko‘rsatkichlariga asoslangan sakkiz komponentli sinergetik integral indeks (SII) ishlab chiqish bo‘yicha berilgan taklifi Jizzax viloyat hokimining 2025-yil 13-yanvardagi “Hududlarda yuqori iqtisodiy o‘sish va aholi bandligini ta’minlashning yangi tizimini yo‘lga qo‘yish hamda bu borada mahalliy hokimliklarning roli va mas’uliyatini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 14-3-0-Q/25-son qarorini tayyorlashda foydalanilgan (Jizzax viloyati hokimligining 2026-yil 25-maydagi 07-129-sonli ma’lumotnomasi). Mazkur taklifni amaliyotga joriy etish natijasida Jizzax

viloyati kichik biznes tizimining iqtisodiy barqarorligi, tarmoqlararo muvozanati va rivojlanish darajasini kompleks ekonometrik baholash imkoniyati kengayib, hududiy boshqaruv qarorlarini qabul qilishda integral monitoring indikatoridan foydalanish mexanizmi shakllantirilgan.

Jizzax viloyatida kichik biznes tizimining asosiy rivojlanish koʻrsatkichlari sinergetik-ekonometrik modellar va Monte-Karlo stoxastik simulyatsiyasi asosida baholanib, 2030-yilgacha boʻlgan oʻrta muddatli prognoz parametrlari ishlab chiqilganligi yuzasidan berilgan taklifi Jizzax viloyat hokimining 2025-yil 13-yanvardagi “Hududlarda yuqori iqtisodiy oʻsish va aholi bandligini taʼminlashning yangi tizimini yoʻlga qoʻyish hamda bu borada mahalliy hokimliklarning roli va masʼuliyatini oshirish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi 14-3-0-Q/25-son qarorini tayyorlashda foydalanilgan (Jizzax viloyati hokimligining 2026-yil 25-maydagi 07-129-sonli maʼlumotnomasi). Olingan stoxastik prognoz natijalari asosida Jizzax viloyati kichik biznes tizimining 2030-yilgacha boʻlgan asosiy rivojlanish koʻrsatkichlari hisoblab chiqilib, uning uzoq muddatli rivojlanish trayektoriyalari va barqarorlik tendensiyalari aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 4 ta ilmiy-amaliy anjumanlarda, jumladan, 2 ta respublika va 2 ta xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasida maʼruza koʻrinishida bayon etilgan va maʼqullangan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi boʻyicha jami 8 ta ilmiy ish, shu jumladan, Oʻzbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola, jumladan, 3 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiyaning tarkibi kirish, uchta bob, xulosa va takliflar, foydalanilgan adabiyotlar roʻyxatidan va ilovalardan iborat boʻlib, umumiy hajmi 129 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiya ishining kirish qismida oʻtkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsadi, vazifalari, obyekti va predmeti tavsiflangan, respublikada fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yoʻnalishlariga mosligi koʻrsatilgan hamda tadqiqotning ilmiy yangiligi, amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etish, nashr qilingan ishlar va tuzilishi boʻyicha maʼlumotlar keltirilgan.

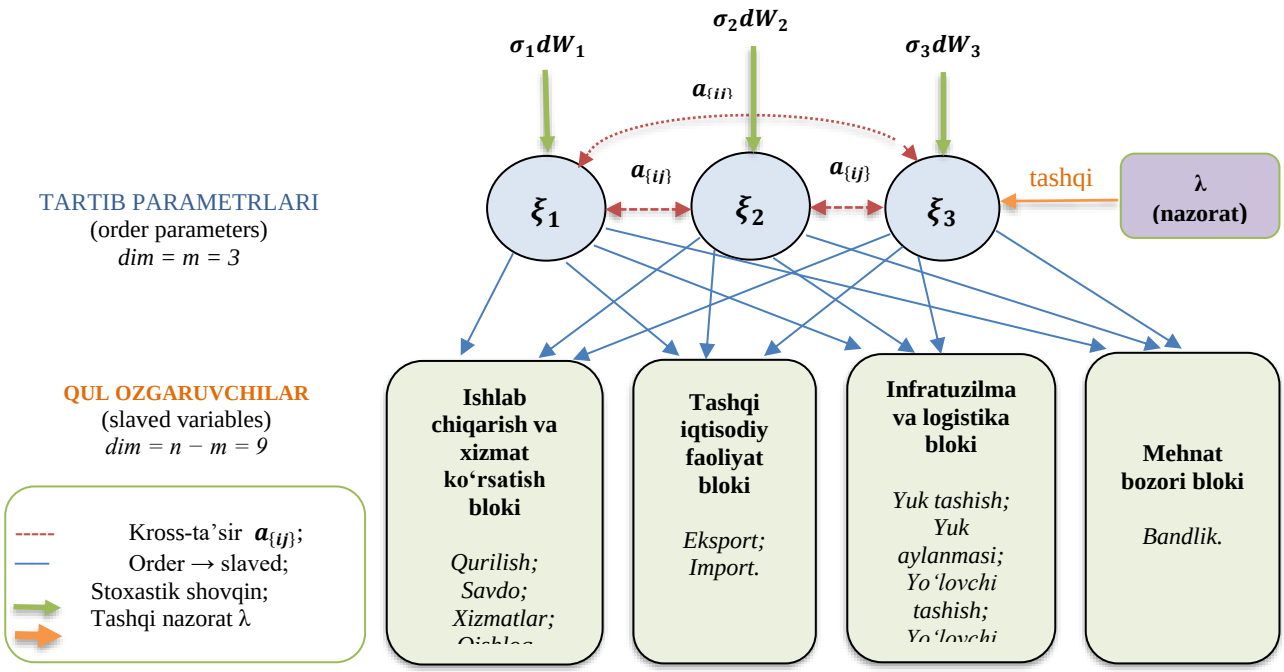
Dissertatsiya ishining **“Kichik biznes tizimlarini sinergetik yondashuv va Monte-Karlo usuli asosida modellashtirishning nazariy-uslubiy asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida iqtisodiy tizimlarni sinergetik modellashtirishning nazariy asoslari va rivojlanish tendensiyalari, Monte-Karlo stoxastik simulyatsiya usulining metodologik asoslari va ekonometrikada qoʻllanilishi hamda kichik biznes tizimlarining iqtisodiy mohiyati va ularni modellashtirish boʻyicha zamonaviy xorij tajribasi oʻrganilgan.

Dissertatsiya ishida kichik biznesning iqtisodiy o‘sishni ta’minlash, aholi bandligini kengaytirish, daromadlar manbalarini diversifikatsiya qilish va hududlarning iqtisodiy salohiyatidan samarali foydalanishdagi o‘rni tadqiq etildi. Kichik biznes tizimining rivojlanishini o‘rganishning nazariy-uslubiy asoslari yoritilib, uni modellashtirishning klassik ekonometrik, zamonaviy sinergetik va stoxastik yondashuvlari tahlil qilindi hamda tizimning ko‘p omilli, nochiziqli va ehtimollik xususiyatlarini baholash imkoniyatlari umumlashtirildi. Shuningdek, AQSH, Yevropa Ittifoqi mamlakatlari, Yaponiya, Janubiy Koreya va boshqa rivojlangan mamlakatlarda kichik biznesni qo‘llab-quvvatlash, tadbirkorlik muhitini yaxshilash, innovatsion faollikni rag‘batlantirish va raqamli iqtisodiyot imkoniyatlaridan foydalanish bo‘yicha ilg‘or tajribalar o‘rganildi. Ushbu tajribalar asosida kichik biznes rivojlanishini baholashda qo‘llaniladigan statistik, ekonometrik va stoxastik modellashtirish yondashuvlari tizimlashtirilib, ularning hududiy iqtisodiy tizimlardagi strukturaviy o‘zgarishlar, rivojlanish dinamikasi va barqarorlik holatlarini aniqlashdagi imkoniyatlari asoslandi.

Tadqiqot ishi doirasida Jizzax viloyati kichik biznes tizimining 24 ta asosiy ko‘rsatkichi tahlil qilinib, bosh komponentalar tahlili (PCA) natijasida tizimdagi umumiy variatsiyaning 87 foizi to‘rtta bosh komponent orqali izohlanishi aniqlandi. Natijalar asosida YaIMdagi kichik biznes ulushi (ξ_1), sanoatdagi kichik biznes ulushi (ξ_2) va xizmatlar sohasidagi kichik biznes ulushi (ξ_3) tizimning uchta asosiy tartib parametri sifatida identifikatsiya qilindi. Ushbu parametrlar kichik biznes tizimining makroiqtisodiy va tarmoq tarkibidagi dinamik holatini ifodalovchi yetakchi o‘zgaruvchilar sifatida qabul qilindi. Qolgan ko‘rsatkichlar esa tartib parametrlarining dinamikasiga funksional jihatdan bog‘liq bo‘lgan “bo‘ysunuvchi o‘zgaruvchilar” sifatida talqin qilindi. Tartib parametrlari va bo‘ysunuvchi o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi sinergetik strukturaviy bog‘lanish 1-rasmda sxematik tarzda ifodalangan.

1-rasmda kichik biznes tizimining sinergetik arxitekturasi ifodalangan bo‘lib, uning umumiy dinamikasi kam sonli tartib parametrlari orqali tavsiflanishi asoslangan. Ushbu yondashuv ko‘p o‘zgaruvchili murakkab iqtisodiy tizimning umumiy holati va rivojlanish trayektoriyasini cheklangan sondagi asosiy parametrlar orqali modellashtirish imkonini beradi hamda stoxastik baholash, prognozlash va Monte-Karlo simulyatsiyasini amalga oshirish uchun metodologik asos yaratadi.

O‘tkazilgan nazariy-uslubiy tahlillar mamlakatimizda iqtisodiy tizimlarni sinergetik yondashuv asosida tadqiq etish bo‘yicha mavjud ishlarda tartib parametrlari, tizim o‘zgaruvchilarining ierarxik bog‘liqligi va stoxastik simulyatsiyani yagona ekonometrik apparat doirasida birlashtirish masalalari yetarli darajada ishlab chiqilmaganligini ko‘rsatdi. Shu asosda tadqiqotda Jizzax viloyati kichik biznes tizimining murakkab va stoxastik dinamikasini sinergetik-ekonometrik modellashtirish, asosiy tartib parametrlarini identifikatsiya qilish hamda ularning o‘zaro ta’sirlarini Monte-Karlo simulyatsiyasi orqali baholashning metodik yondashuvlari ishlab chiqildi.



1-rasm. Kichik biznes tizimining sinergetik arxitekturasi: tartib parametrlari (ξ_1, ξ_2, ξ_3), bo'ysunuvchi o'zgaruvchilar va ularning o'zaro bog'liqligi[6]

Dissertatsiyaning **"Jizzax viloyati kichik biznes tizimini statistik tahlil qilish va sinergetik-ekonometrik modellashtirish"** deb nomlangan ikkinchi bobida Jizzax viloyati kichik biznes tizimining empirik ma'lumotlar bazasi va tavsifiy statistik tahlili, Kichik biznes tizimining sinergetik-ekonometrik modelini ishlab chiqish va uning parametrlarini baholash hamda Jizzax viloyati kichik biznes tizimi uchun Monte-Karlo simulyatsiyasi asosida ekonometrik modelni baholash va barqarorlik tahlili tadqiq qilingan.

Empirik tahlil natijalari asosida Jizzax viloyati kichik biznes tizimining sinergetik-ekonometrik arxitekturasi shakllantirildi (2-rasm).

2-rasmda kichik biznes tizimining konseptual sinergetik tuzilmasi keltirilgan. Modelda YaIMdagi kichik biznes ulushi (ξ_1) boshqaruvchi va nisbatan barqaror tartib parametri sifatida, sanoatdagi kichik biznes ulushi (ξ_2) bifurkatsion va yuqori volatillikka ega parametr sifatida tanlab olindi. Ushbu parametrlarning latent xarakteri tizimdagi asosiy strukturaviy siljishlarni ifodalash imkonini beradi. Bo'ysunuvchi o'zgaruvchilar sifatida xizmatlar, kapital qo'yilmalar, tashqi savdo va chakana savdo ulushlari tanlandi. Nazorat parametri λ(t) iqtisodiy islohotlar intensivligi va makroiqtisodiy siyosat ta'sirini aks ettiradi. Modeldagi stoxastik komponent $\xi(t) \sim N(0, \Sigma)$ Monte-Karlo simulyatsiyasi orqali modellashtiriladigan tasodifiy tebranishlarni ifodalaydi.

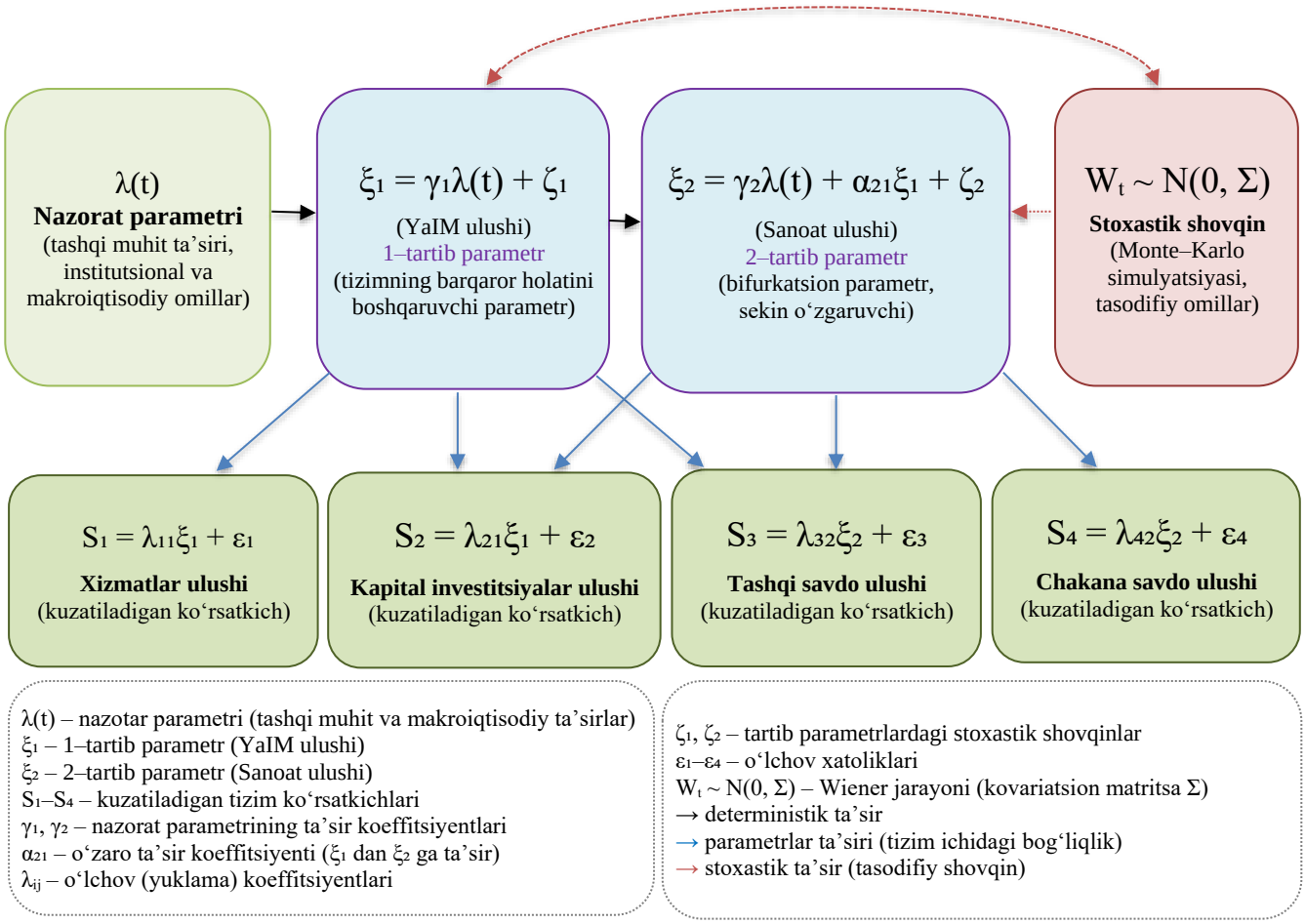
Modelning strukturaviy mexanizmi uch turdagi bog'lanishlar orqali tavsiflanadi:

strukturaviy bog'lanish yo'li;

faktor yuklamalari asosidagi o'lchov bog'lanishi;

stoxastik korrelyatsion bog'lanishlar.

[6] Ilmiy izlanishlar asosida muallif ishlanmasi.



2-rasm. Jizzax viloyati kichik biznes tizimining sinergetik-ekonometrik konseptual modeli va tartib parametrlarining strukturaviy o'zaro ta'sir mexanizmi[7]

Model spetsifikatsiyasi. PCA natijalari asosida kichik biznes tizimi uchun sinergetik stoxastik differensial tenglamalar tizimi ishlab chiqildi:

$$d\xi_1 = \mu_1 (\xi_1 - \xi_1^*) dt + \alpha_{12}\xi_2 dt + \sigma_1 dW_1(t), \quad (1)$$

$$d\xi_2 = \mu_2 (\xi_2 - \xi_2^*) dt + \alpha_{21}\xi_1 dt + \lambda (\xi_1 - \xi_2) dt + \sigma_2 dW_2(t). \quad (2)$$

Bu yerda:

μ_I – qaytish tezligi (mean reversion) koeffitsientlari;

ξ_i^* – muvozanat parametrlari;

α_{ij} – o'zaro ta'sir koeffitsientlari;

λ – sinergetik nazorat parametri;

σ_i – stoxastik volatilitet parametrlari;

dWi – Wiener jarayonlari.

Dastlabki ikki o'lchamli model natijalari asosida tizimning kengaytirilgan uch o'lchamli sinergetik stoxastik modeli ishlab chiqildi. Unda xizmatlar sohasidagi kichik biznes ulushi (ξ_3) qo'shimcha tartib parametri sifatida kiritilib, tizimning

[7] Ilmiy izlanishlar asosida muallif ishlanmasi

strukturaviy dinamikasi yanada to‘liq tavsiflandi:

$$d\xi_1 = \mu_1(\xi_1 - \xi_1^*)\,dt + \alpha_{12}(\xi_2 - \xi_2^*)\,dt + \alpha_{13}(\xi_3 - \xi_3^*)\,dt + \sigma_1\,dW_1, \quad (3)$$

$$d\xi_2 = \mu_2(\xi_2 - \xi_2^*)\,dt + \alpha_{21}(\xi_1 - \xi_1^*)\,dt + \alpha_{23}(\xi_3 - \xi_3^*)\,dt + \sigma_2\,dW_2, \quad (4)$$

$$d\xi_3 = \mu_3(\xi_3 - \xi_3^*)\,dt + \alpha_{31}(\xi_1 - \xi_1^*)\,dt + \alpha_{32}(\xi_2 - \xi_2^*)\,dt + \sigma_3\,dW_3. \quad (5)$$

Modelning MLE/OLS yondashuvi bilan baholangan parametrlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Uch o‘lchamli sinergetik SDE model parametrlarining ekonometrik baholash natijalari[8]

Parametr	Qiymat	S.E.	Izoh	Belgi
Ekvilibrium (fazoviy) qiymatlari				
ξ_1 (YaIM ulushi)	80,17	3,3	%	
ξ_2 (Sanoat ulushi)	49,98	12,5	%	
ξ_3 (Xizmatlar ulushi)	55,09	10,3	%	
Diagonalli moslashuv (relaxation) koeffitsientlari				
μ_1	+0,630	0,22	YaIM o‘z-o‘ziga	$\xi_1 \to \xi_1$
μ_2	−1,940	0,88	Sanoat o‘z-o‘ziga	$\xi_2 \to \xi_2$
μ_3	−0,183	0,14	Xizmatlar o‘z-o‘ziga	$\xi_3 \to \xi_3$
Krossovyy slaving koeffitsientlari				
α_{12}	−0,206	0,15	Sanoat → YaIM	
α_{13}	−0,059	0,08	Xizmat → YaIM	
α_{21}	+6,679	1,85	YaIM → Sanoat	Kuchli
α_{23}	−0,099	0,27	Xizmat → Sanoat	
α_{31}	+0,255	0,18	YaIM → Xizmat	
α_{32}	−0,124	0,12	Sanoat → Xizmat	
Stoxastik volatilitet (shovqin amplitudasi)				
σ_1	1,729	-	YaIM volatiliteti	
σ_2	5,438	-	Sanoat volatiliteti (eng katta)	
σ_3	7,190	-	Xizmat volatiliteti	
Jakobi matritsasining xos qiymatlari				
eig_1	−1,159	haqiqiy	barqaror	
eig_2	−0,303	haqiqiy	barqaror	
eig_3	−0,032	haqiqiy (eng sekin)	chegara	

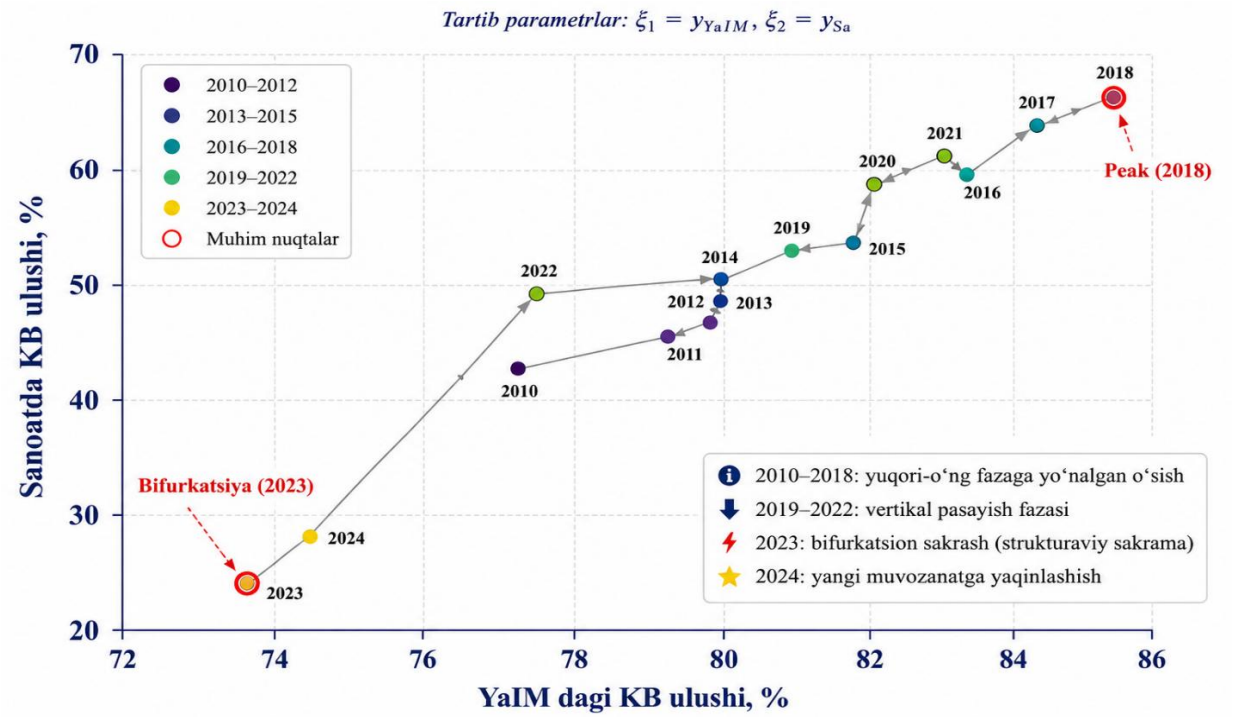
[8] Ilmiy izlanishlar asosida muallif hisob natijalari

3-o‘lchamli sinergetik modelning kengaytirilgan spetsifikatsiyasi tizimdagi strukturaviy bog‘liqliklarni yanada aniqroq tavsiflash imkonini berdi. Baholash natijalariga ko‘ra, xizmatlar ulushining muvozanat qiymati $\xi_3 = 55{,}09$ bo‘lib, ushbu ko‘rsatkich 2024-yildagi amaldagi darajadan sezilarli past ekanligi aniqlandi. Ushbu holat xizmatlar sektorida uzoq muddatli pasayish tendensiyasi mavjudligini ko‘rsatadi.

3-rasm Jizzax viloyati kichik biznes tizimining ikki tartib parametri – ξ1 va ξ2 tekisligidagi evolyutsion trayektoriyasini ifodalaydi. Grafikdagi rangli nuqtalar tizimning 2010 – 2024-yillardagi holatlari va ular o‘rtasidagi dinamik o‘tishlarni aks ettiradi. 2010 – 2018-yillarda trayektoriya yuqori-o‘ng yo‘nalishda shakllanib, YaIMdagi va sanoatdagi kichik biznes ulushlarining birgalikda o‘sishi kuzatilgan hamda 2018-yilda tizim lokal maksimum holatga erishgan.

2019 – 2022-yillarda sanoatdagi kichik biznes ulushining pasayishi hisobiga trayektoriyada quyi yo‘nalishdagi siljish yuz bergan. 2023-yilda koordinata tekisligining past-chap qismiga keskin o‘tish tizimda bifurkatsion, ya’ni strukturaviy almashuv holati yuzaga kelganini ko‘rsatadi. 2024-yilda trayektoriya yangi muvozanat holatiga yaqinlashib, nisbatan barqarorlashish tendensiyasi qayd etilgan. Fazoviy tahlil natijalari kichik biznes tizimi dinamikasida strukturaviy siljishlar va bifurkatsion o‘tishlar mavjudligini empirik jihatdan tasdiqlaydi.

Modelning statistik adekvatligini tekshirish maqsadida diagnostik testlar majmuasi qo‘llanildi (2-jadval). Muqobil ekonometrik modellar bilan qiyosiy tahlillar sinergetik SDE modelining strukturaviy siljishlar va chiziqsiz dinamikani tavsiflashda yuqori analitik ustunlikka ega ekanligini ko‘rsatdi.



3-rasm. Jizzax viloyatida kichik biznes tizimi tartib parametrlarining fazoviy trayektoriyasi va bifurkatsion o‘tish dinamikasi[9]

[9] Ilmiy izlanishlar asosida muallif ishlanmasi

2-jadval

Jizzax viloyati kichik biznes tizimi sinergetik-ekonometrik modelining statistik adekvatlik va diagnostik test natijalari[10]

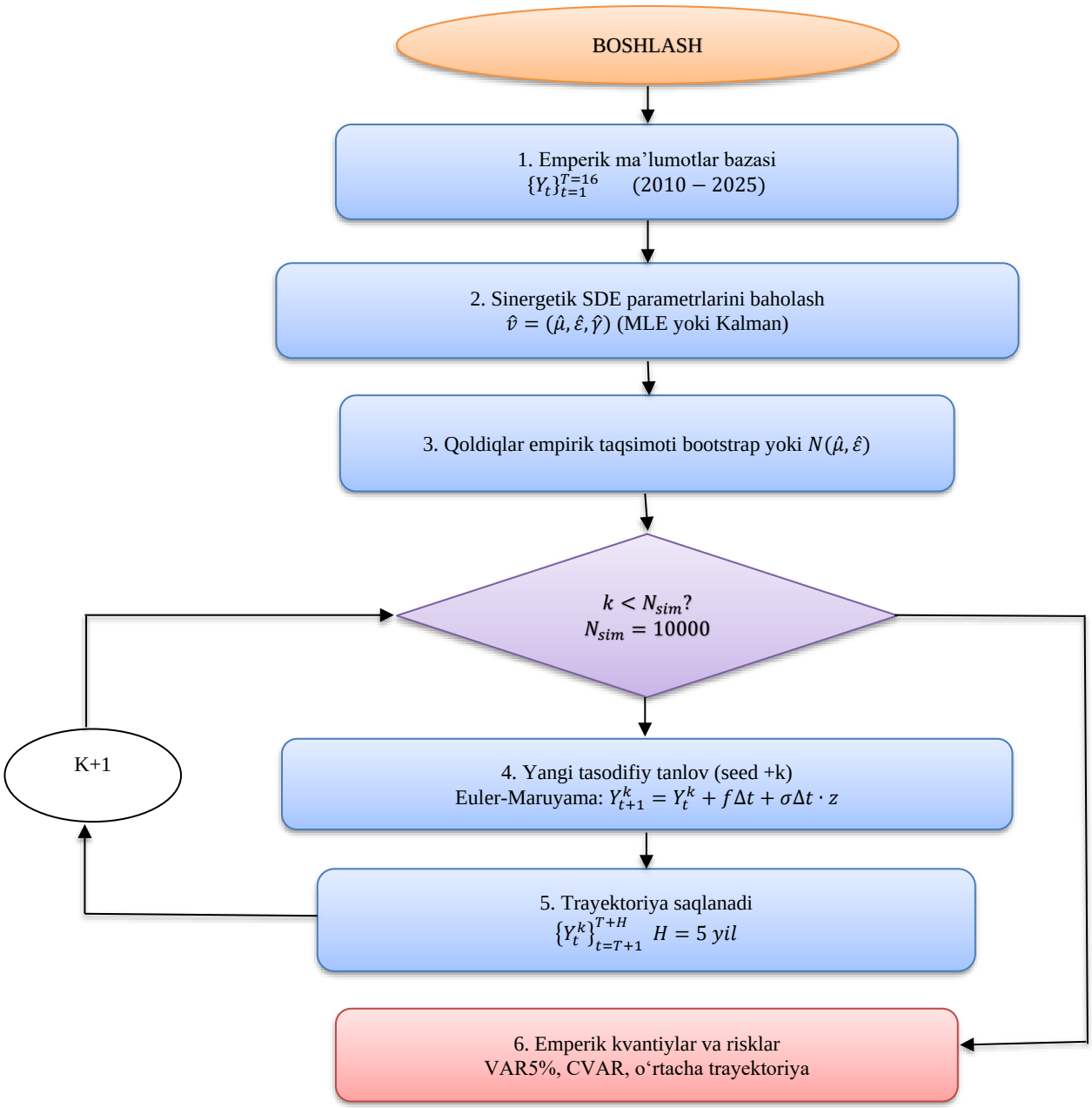
Test	Tekshirilayotgan xususiyat	Tenglama	Statistik qiymat	Xulosa
White	Geteroskedastiklik	I	F = 1,94; p = 0,38	H_0 qabul qilindi
		II	F = 2,12; p = 0,31	H_0 qabul qilindi
Breusch–Pagan	Geteroskedastiklik	I	BP = 1,82; p = 0,43	H_0 qabul qilindi
		II	BP = 2,04; p = 0,36	H_0 qabul qilindi
Durbin–Watson	Avtokorrelyatsiya	I	DW = 1,93	Muvofiq
		II	DW = 1,87	Muvofiq
Breusch–Godfrey LM	Yuqori tartibli avtokorrelyatsiya	I	LM = 1,42; p = 0,23	H_0 qabul qilindi
VIF	Multikollinearlik	Maksimal qiymat	2,14	< 5, muammo mavjud emas
Jarque–Bera	Normal taqsimot	I qoldiq	JB = 1,34; p = 0,51	H_0 qabul qilindi
		II qoldiq	JB = 3,82; p = 0,15)	H_0 qabul qilindi
Ramsey RESET	Spetsifikatsiya xatosi	Umumiy model	F = 0,98; p = 0,38	Model to‘g‘ri spetsifikatsiyalangan
BDS	Chiziqsiz struktura	I qoldiq	2,14; p = 0,032	Chiziqsiz dinamika mavjud
CUSUM	Koeffitsientlar barqarorligi	Maksimal qiymat	0,78	Kritik chegara ichida

Ikkinchi bosqichda baholangan parametrlar asosida stoxastik jarayon trayektoriyalarini generatsiya qilish maqsadida Euler–Maruyama sonli integratsiya sxemasi qo‘llanildi. Ushbu usul stoxastik differensial tenglamalarni diskret vaqt oralig‘ida yechish imkonini berib, tizimning vaqt bo‘yicha evolyutsiyasini modellashtirishga xizmat qiladi. Simulyatsiya jarayonida $N = 10\,000$ ta takrorlash asosida trayektoriyalar generatsiya qilindi. Har bir iteratsiyada Wiener jarayonining tasodifiy o‘zgarishlari $\Delta W_t \sim N(0, \Delta_t)$ taqsimotga muvofiq mustaqil ravishda shakllantirildi. Tasodifiy sonlar generatori sifatida Mersenne Twister algoritmi (numpy standart konfiguratsiyasi, $seed = 42$) qo‘llanilib, natijalarning takrorlanish xususiyati (reproducibility) ta’minlandi.

4-rasmdagi blok-sxemada tadqiqotda qo‘llanilgan Monte-Karlo simulyatsiya algoritmining izchil bosqichlari aks ettirilgan. Xususan, kichik hajmdagi empirik ma’lumotlar bazasi ($T = 16$) asosida model parametrlarini baholash, qoldiqlar taqsimotini aniqlash va bootstrap yondashuvi orqali stoxastik komponentlarni generatsiya qilish bosqichlari ketma-ket amalga oshiriladi. Simulyatsiya jarayonida $N = 10\,000$ ta virtual trayektoriya hosil qilinib, har bir iteratsiyada Euler–Maruyama sxemasi asosida yangi qiymatlar generatsiya qilinadi. Tizimning

[10] Ilmiy izlanishlar asosida muallif hisob natijalari

ehtimolli rivojlanish trayektoriyalari shakllantirilib, ular asosida empirik kvantillar, xususan, risk ko‘rsatkichlari - VaR va CVaR baholanadi. Ushbu yondashuv kichik tanlanma sharoitida ham model parametrlarining ishonchlilik oralig‘ini aniqlash va tizim barqarorligini baholash imkonini beradi.



4-rasm. Sinergetik SDE modeli asosida Monte-Karlo simulyatsiya algoritmining bosqichma-bosqich blok-sxemasi[11]

Hisoblash natijalariga ko‘ra, 2010 – 2018-yillar oralig‘ida Jizzax viloyatda tizim nisbatan barqaror holatda bo‘lib, entropiya qiymati past darajada (o‘rtacha ≈ 2,34) saqlanib qolgan. Biroq 2019-yildan boshlab entropiya darajasi izchil o‘sib, 2024-yilda ≈ 3,18 ga yetgan. Ushbu o‘sish tizimda tartibsizlik va noaniqlik darajasining sezilarli oshganligini bildiradi.

Odatda, Shannon entropiyasi quyidagi formula asosida hisoblandi:

[11] Ilmiy izlanishlar asosida muallif ishlanmasi

$$H = \sum_{ij} p_{ij} \ln p_{ij}$$

bu yerda, – $p_i$empirik taqsimot ehtimolliklari (bloklar ulushi)ni ifodalaydi. Entropiyaning ortishi tizimda strukturaviy o‘zgarishlar kuchayganligini, ya’ni iqtisodiy faoliyat tarmoqlari o‘rtasidagi taqsimotning murakkablashganligini anglatadi.

Keyingi bosqichda tizim dinamikasida yuzaga kelgan strukturaviy o‘zgarishlarni aniqlash maqsadida Chow strukturaviy uzilish testi qo‘llanildi. Ushbu test ikki davr bo‘yicha regressiya koeffitsiyentlarining tengligi haqidagi gipotezani tekshiradi. Chow testi statistikasi quyidagi ko‘rinishda hisoblanadi:

$$F = \frac{(SSR_R - SSR_{U1} - SSR_{U2})/k}{(SSR_{U1} + SSR_{U2})/(n_1 + n_2 - 2k)},$$

bu yerda, – SSR_Rcheklangan (butun davr bo‘yicha) model qoldiqlar yig‘indisi;

SSR_{u1}, – SSR_{u2}ikkita alohida davr uchun model qoldiqlari;

– $k$parametrlar soni.

Chow testiga ko‘ra, 2018-yildagi yuqori o‘sish nuqtasi va 2023-yildagi pasayish davrida model parametrlarida sezilarli strukturaviy o‘zgarishlar yuz bergan ($p < 0{,}05$). Test natija tizim dinamikasida bifurkatsiya holatlari mavjudligini va iqtisodiy jarayonlarning yangi rejimga o‘tganligini empirik jihatdan tasdiqlaydi (3-jadval).

O‘tkazilgan Chow testi natijalari shuni ko‘rsatadiki, YaIMdagi kichik biznes ulushi bo‘yicha F-statistika 3,336 va p-qiymat 0,070 ni tashkil etib, 10% ahamiyat darajasida strukturaviy uzilish mavjudligini ko‘rsatadi. Bu natija 2018-yilda tizim dinamikasida muhim burilish nuqtasi yuzaga kelganligini bildiradi. Biroq sanoat ulushi bo‘yicha natijalar statistik jihatdan ahamiyatli emas (p = 0,685). Ya’ni, ushbu ko‘rsatkichda strukturaviy uzilish aniqlanmadi. Bu holat sanoat sektorida o‘zgarishlar mavjud bo‘lsa ham, ular keskin rejim almashinuvi darajasida emasligini anglatadi.

3-jadval

Jizzax viloyati kichik biznes ko‘rsatkichlari bo‘yicha Chow strukturaviy uzilish testi natijalari (2018-yil break-point)[12]

O‘zgaruvchi	F -statistika	p-qiymat	Xulosa
YaIM ulushi	3,336	0,070	10% darajada uzilish (chegarada)
Sanoat ulushi	0,511	0,685	Struktur uzilish rad etilmadi

[12] Ilmiy izlanishlar asosida muallif hisob natijalari.

Navbatdagi bosqichda tizimdagi uzoq muddatli muvozanat munosabatlarini aniqlash maqsadida kointegratsiya nazariyasiga asoslangan yondashuv qo‘llanildi[13]. Kichik tanlanmalar uchun Pesaran va boshqalar tomonidan ishlab chiqilgan ARDL Bounds Testing yondashuvi muqobil usul sifatida taklif etilgan.

4-jadval

Jizzax viloyati kichik biznes ko‘rsatkichlari uchun Johansen kointegratsiya testi natijalari[14]

Gipoteza (H0)	Trace stat	5% kritik	Max-eigen	Xulosa
r = 0	38,47	29,80	24,16	Rad etiladi
$r \leq 1$	14,31	15,49	11,24	Qabul
$r \leq 2$	3,07	3,84	3,07	Qabul

Izoh: $\xi_1 = y_{YaIM}$, $\xi_2 = y_{Sa}$, $\xi_3 = y_{Xiz}$; Natijalarga ko‘ra, tizimda bitta kointegratsion vektor mavjud (r = 1).

Johansen testi natijalariga ko‘ra, nol gipoteza $H_0 : r = 0$ rad etildi (Trace statistikasi kritik qiymatdan yuqori). Bu tizimda kamida bitta kointegratsion bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, $H_0 : r \leq 1$ gipotezasi qabul qilinib, tizimda aynan bitta kointegratsiya vektori mavjudligi aniqlangan. Bu natija YaIM ulushi, sanoat ulushi va xizmatlar ulushi o‘rtasida uzoq muddatli muvozanat munosabati mavjudligini bildiradi. Ya’ni, qisqa muddatli tebranishlarga qaramasdan, ushbu ko‘rsatkichlar vaqt o‘tishi bilan muvozanat holatiga intiladi (4-jadval).

Johansen testi natijalari asosida Vector Error Correction Model (VECM) spetsifikatsiyasi qurildi. Ushbu model qisqa muddatli dinamikani uzoq muddatli muvozanat bilan bog‘lash imkonini beradi.

Baholangan kointegratsion tenglama quyidagi ko‘rinishga ega:

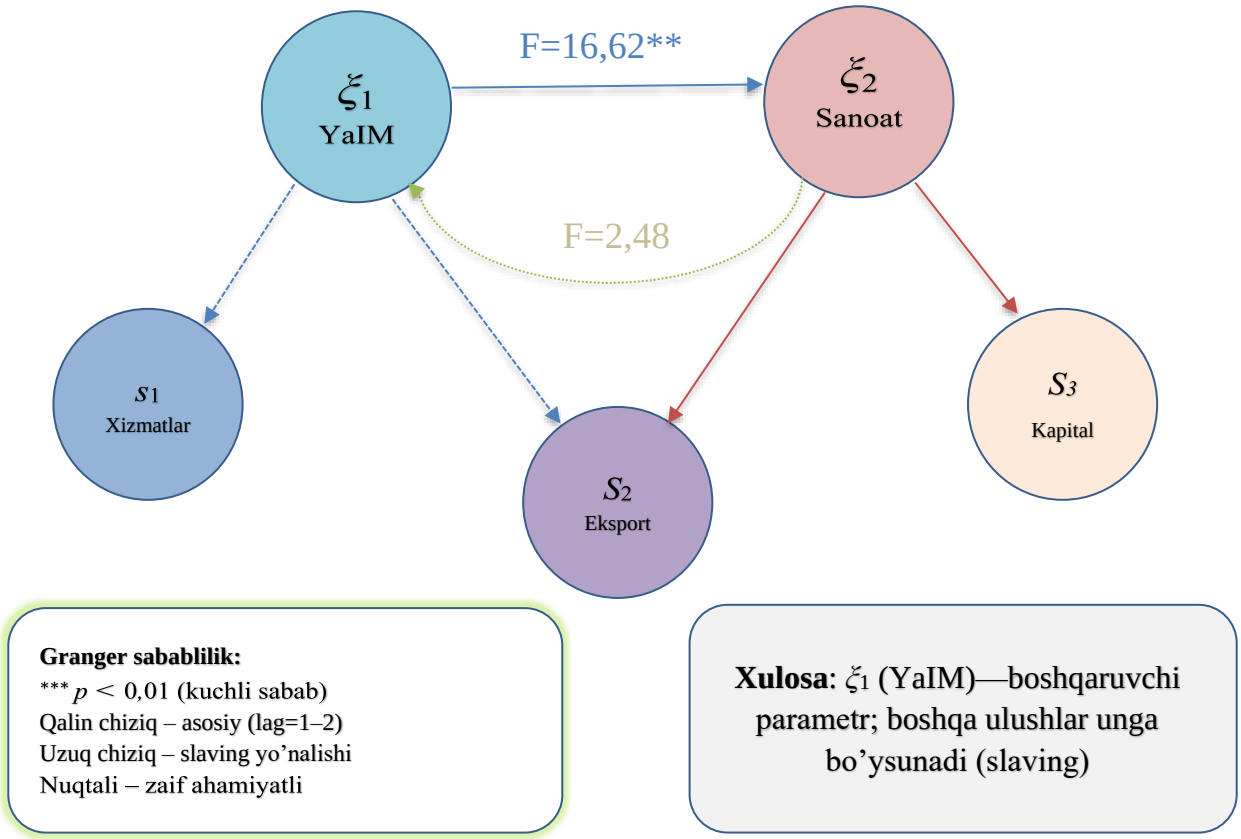
$$Y_{\{YaIM,t\}} = 0{,}68 + 0{,}42 \cdot Y_{\{sa,t\}} + 0{,}22 \cdot Y_{\{xiz,t\}}$$

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, YaIMdagi kichik biznes ulushi sanoat ulushi bilan 0,42 va xizmatlar ulushi bilan 0,22 koeffitsiyent orqali ijobiy bog‘liq. Bu nitijalar sanoat sektorining YaIMga ta’siri kuchliroq ekanligini bildiradi.

Tizimdagi o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir mexanizmlarini aniqlash va ularning kausal (sabab-oqibat) bog‘liqligini empirik jihatdan asoslash maqsadida Granger sabablik tahlili amalga oshirildi. Ushbu yondashuv yordamida kichik biznes tizimidagi asosiy ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi dinamik bog‘liqliklar va ularning yo‘nalishi aniqlanadi (5-rasm).

[13] M.H.Pesaran, Y.Shin, R.J.Smith // Bounds testing approaches to the analysis of level relationships // Journal of Applied Econometrics. 2001. Vol. 16, №. 3. P. 289–326.

[14] Muallif ishlanmasi



5-rasm. Jizzax viloyati kichik biznes tizimida o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi Granger sabablik tarmog‘i va sinergetik bog‘liqliklar tuzilmasi[15].

YaIM ulushi (ξ1) Sanoat ulushi (ξ2) ga sezilarli darajada kuchli ta’sir ko‘rsatadi ($F = 16{,}62, p = 0{,}002$). Aksincha, sanoat ulushidan YaIM ulushiga bo‘lgan teskari yo‘nalish statistik jihatdan zaif va ahamiyatsiz ($p = 0{,}144$) ekanligi aniqlangan. Ushbu natija tizimda sababiylikning asimmetrik xarakterga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Dissertatsiyaning **“Jizzax viloyatida kichik biznes tizimini stoxastik prognozlash, risk metrikalari va strategik rivojlanish yo‘nalishlari”** deb nomlangan uchinchi bobida Monte-Karlo simulyatsiyasi asosida Jizzax viloyati kichik biznes tizimining 2026 – 2030-yillarga stoxastik prognozi va ishonchlilik oraliqlari, Jizzax viloyati kichik biznes tizimining Monte-Karlo usuli asosida stoxastik prognozlari va risk baholash mexanizmlari hamda Monte-Karlo simulyatsiyasi natijalari asosida Jizzax viloyatida kichik biznes tizimini rivojlantirishning tizimli yondashuvlari va amalga oshirish mexanizmlari ishlab chiqilgan.

Dissertatsiya ishida kichik biznes tizimining umumiy holatini integrallashgan tarzda baholash maqsadida sakkiz komponentdan tashkil topgan sinergetik integral indeks (SII) hisoblab chiqildi (5-jadval). Ushbu indeks kichik biznes tizimining turli tarkibiy ko‘rsatkichlarini yagona agregat indikatorga birlashtirib, uning vaqt bo‘yicha evolyutsiyasi va rivojlanish dinamikasini baholash imkonini berdi.

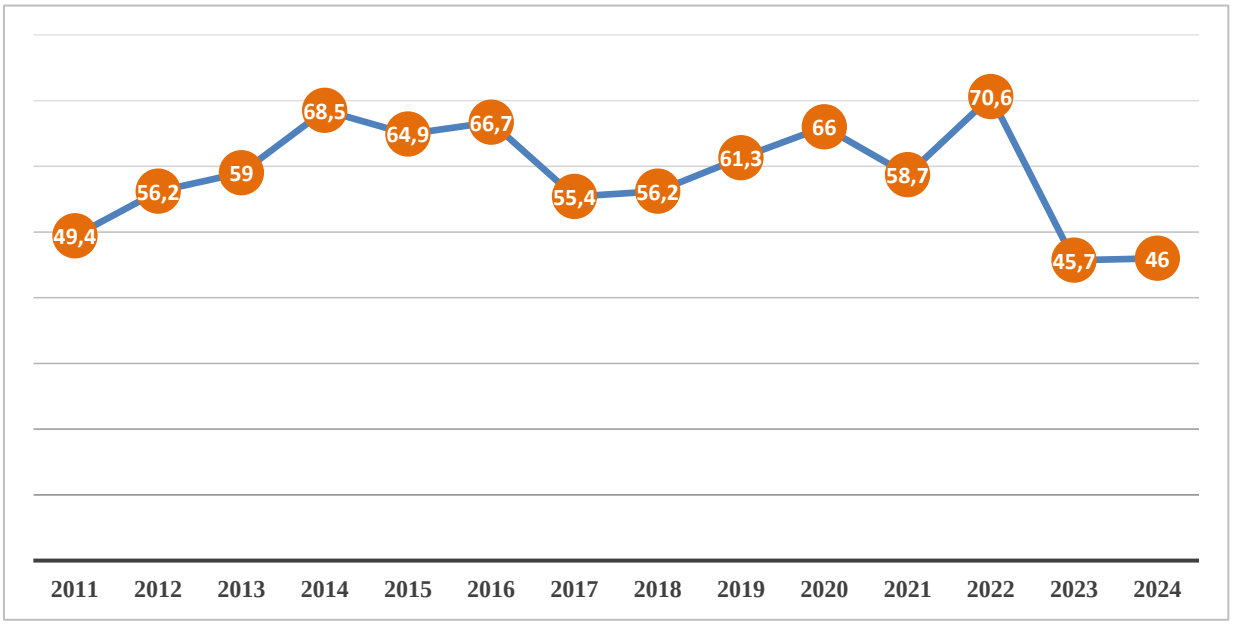
[15] Muallif hisob natijalari.

5-jadval

Jizzax viloyati kichik biznes tizimi uchun sinergetik integral indeks (SII) yillik qiymatlari[16]

Yil	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	*SII*	Holat
2011	0,0	0,0	74,5	72,4	100,0	49,4	Past
2012	3,6	95,3	64,0	90,4	27,5	56,2	O‘rtacha
2013	26,0	90,0	81,8	71,5	25,7	59,0	O‘rtacha
2014	26,9	90,2	85,5	100,0	39,9	68,5	O‘rtacha
2015	35,0	90,7	84,6	86,5	27,8	64,9	O‘rtacha
2016	48,5	100,0	67,8	81,9	35,2	66,7	O‘rtacha
2017	35,4	99,6	28,2	72,1	41,6	55,4	O‘rtacha
2018	47,3	69,7	26,0	75,7	62,5	56,2	O‘rtacha
2019	59,0	92,5	79,6	75,2	0,0	61,3	O‘rtacha
2020	60,2	83,9	60,4	80,2	45,2	66,0	O‘rtacha
2021	48,1	68,1	100,0	65,5	11,8	58,7	O‘rtacha
2022	75,6	80,8	88,1	62,4	45,9	70,6	Yuqori
2023	86,0	93,3	0,6	0,0	48,6	45,7	Past
2024	100,0	52,9	0,0	62,6	14,5	46,0	Past

6-rasm SII ko‘rsatkichining uzoq muddatli evolyutsiyasini yanada aniqroq tasvirlaydi.



6-rasm. Jizzax viloyati kichik biznes tizimining sinergetik integral indeks (SII) dinamikasi (2011 – 2024)[17]

[16] Jizzax viloyati statistika boshqarmasi ma’lumotlari asosida muallif hisob natijalari.
[17] Jizzax viloyati statistika boshqarmasi ma’lumotlari asosida muallif ishlanmasi

Sinergetik integral indeks (SII) tahlili tizimning to‘rt bosqichli evolyutsiyasini aniqladi:

2011 – 2016-yillar – past zonadan o‘rtacha zonaga o‘tish (SII 49,4 – 68,5);

2017 – 2021-yillar – o‘rtacha zonadagi tebranish (SII 55,4 – 66,0);

2022-yil – yuqori zona (SII 70,6);

2023 – 2024-yillar – past zona (SII 45,7 – 46,0).

Lyapunov eksponentining manfiy qiymati ($\hat{\Lambda} = -0{,}032$) tizimning asimptotik barqarorligini ko‘rsatadi, ammo uning nolga yaqinligi tashqi makroiqtisodiy shoklarga sezgirlik saqlanib qolishini bildiradi.

Tadqiqot davomida olingan empirik natijalar va ekonometrik baholashlar asosida tizimning barqaror rivojlanishini ta’minlash hamda aniqlangan xatarlarni kamaytirish maqsadida quyidagi amaliy takliflarni ilgari surish mumkin:

1. Institutsional barqarorlikni kuchaytirish. Kichik biznesning YaIMdagi ulushini prognozdagi 72,5 foizdan kamida 75 foizgacha oshirish va shu darajada barqarorlashtirish maqsadida davlat qo‘llab-quvvatlash mexanizmlarini (soliq imtiyozlari, moliyaviy vositalar, infratuzilma xizmatlari) kompleks ravishda takomillashtirish zarur.

2. Sanoat tarkibini diversifikatsiya qilish. Sanoat ulushidagi yuqori volatillikni kamaytirish uchun texnologik yangilanish, innovatsion ishlab chiqarish va klasterlash siyosatini kuchaytirish orqali uning ulushini 35-40% diapazoniga yetkazish maqsadga muvofiq.

3. Integrallashgan risk-boshqaruv tizimini joriy etish. Stoxastik baholash natijalariga tayangan holda, YaIMdagi kichik biznes ulushi uchun 62 foizlik (2030-yil VaR5% darajasi) kritik chegarani nazorat qiluvchi monitoring mexanizmlari va erta ogohlantirish indikatorlarini shakllantirish lozim.

4. Sinergetik integratsiyani chuqurlashtirish. Raqamli-xizmat, sanoat-innovatsion va agroindustrial klasterlar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni kuchaytirish orqali sinergetik integral indeksni (SII) 2023 – 2024-yillardagi past zonadan (46 atrofida) 2012 – 2022-yillardagi o‘rtacha darajaga (62,1) qaytarish yaqin muddatli maqsad sifatida belgilanishi zarur.

5. Simulyatsion yondashuvlarni qaror qabul qilish tizimiga integratsiya qilish. Monte-Karlo asosidagi prognozlash va ssenariy tahlilini iqtisodiy siyosatni shakllantirish jarayoniga muntazam joriy etish orqali qarorlarning ilmiy asoslanganligi va ishonchliligini oshirish mumkin.

Tadqiqot davomida Monte-Karlo simulyatsiyasi asosida olingan yillik prognoz natijalari empirik kvantillar usuli yordamida baholandi (6–7-jadvallar). Har bir yil bo‘yicha natijalar 10 000 ta virtual trayektoriyaning ehtimollik taqsimoti asosida shakllantirilib, 5%, 25%, 50% (mediana), 75% va 95% kvantillar ko‘rinishida taqdim etildi.

Prognoz natijalariga ko‘ra, YaIMdagi kichik biznes ulushining medianasi 2026-yildagi 73,49 foizdan 2030-yilda 72,54 foizgacha sekin pasayadi, pasayish sur’ati esa yildan yilga susayib boradi. 2030-yil uchun 90 foizlik prognoz oralig‘i 62,29-80,55 foizni tashkil etadi va vaqt o‘tishi bilan kengayadi.

6-jadval

Jizzax viloyati YaIMida kichik biznes ulushi bo‘yicha Monte-Karlo stoxastik prognoz natijalari, % (N = 10 000)[18]

Yil	5%	25%	Mediana	75%	95%
2026	67,94	71,39	73,49	75,56	78,27
2027	66,19	70,32	72,97	75,49	78,77
2028	64,90	69,51	72,73	75,64	79,37
2029	63,53	68,98	72,61	75,75	80,01
2030	62,29	68,51	72,54	76,08	80,55

Modelning 2025-yil uchun oralig‘i (70,02-77,38 foiz) Statistika agentligining 2025-yil bo‘yicha ma’lumotini (71,2 foiz) o‘z ichiga oladi . Median prognoz (74,42 foiz) bu qiymatdan 3,2 foiz punkt yuqori, biroq model viloyat statistika boshqarmasi qatorida baholangan, 2024-yilda esa bu ikki manba o‘rtasidagi farq 1,7 foiz punktni tashkil etgan. Manbalar farqi hisobga olinsa, median prognozning haqiqiy qiymatdan chetlanishi qariyb 1,5 foiz punktga teng.

7-jadval

Jizzax viloyati sanoatida kichik biznes ulushi bo‘yicha Monte-Karlo stoxastik prognoz natijalari, % (N = 10 000)[19]

Yil	5%	25%	Mediana	75%	95%
2026	15,35	22,49	26,69	33,15	41,39
2027	13,68	20,38	25,81	32,82	43,91
2028	11,99	18,72	25,19	33,15	45,60
2029	10,56	17,66	24,99	33,35	47,81
2030	9,45	16,99	24,79	34,27	50,08

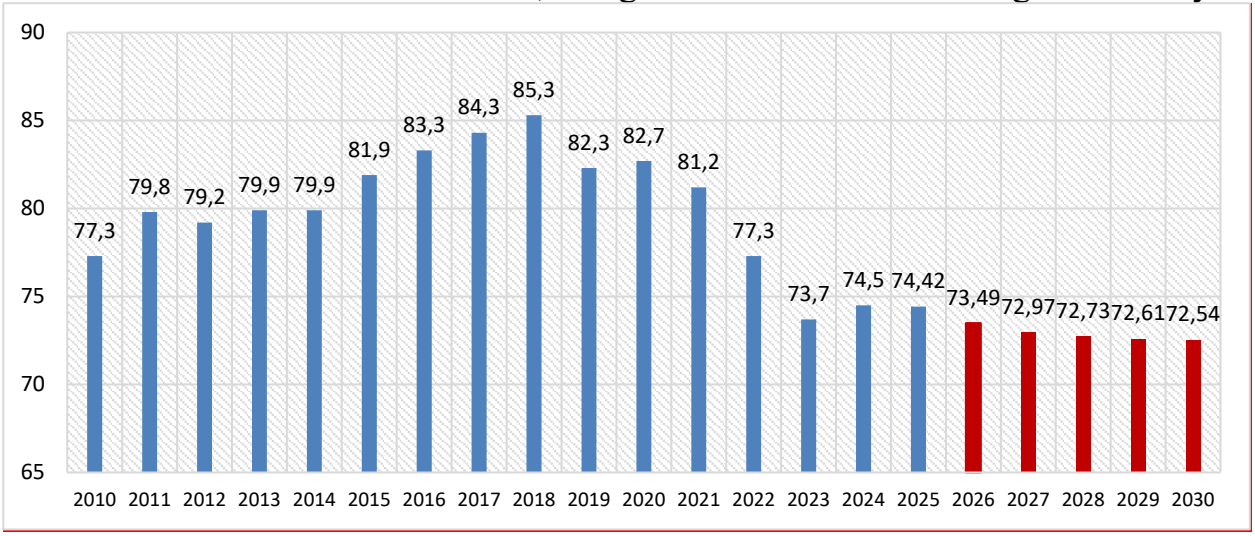
Sanoatdagi kichik biznes ulushi bo‘yicha prognoz noaniqligi ancha yuqori. Mediana 2026-yildagi 26,69 foizdan 2030-yilda 24,79 foizgacha pasayadi, 2030-yil uchun 90 foizlik oraliq 9,45-50,08 foizni tashkil etadi. Logit-transformatsiya tufayli pastki kvantil nolga tushmaydi, ammo uning 9 foiz atrofida bo‘lishi sanoatdagi kichik biznes ulushining keskin qisqarishi ehtimoli sezilarli ekanini ko‘rsatadi. 2025-yil uchun model oralig‘i (21,03-39,51 foiz) rasmiy qiymatni (26,2 foiz) o‘z ichiga oladi.

YaIM va sanoat ulushlari prognozining birgalikdagi talqini muhim. Model ikki ko‘rsatkich o‘rtasidagi bog‘lanishni saqlagani uchun simulyatsiyada YaIM ulushi past bo‘lgan trayektoriyalarda sanoat ulushi ham past chiqadi. 2030-yil uchun trayektoriyalarning 4,0 foizida YaIM ulushi ham, sanoat ulushi ham bir vaqtda o‘z VaR5% chegarasidan (62,3 va 9,5 foiz) pastga tushadi. Ikki ko‘rsatkich bir-biridan mustaqil bo‘lganda bu ulush atigi 0,25 foiz bo‘lar edi. Bu holat monitoring tizimida

[18] Jizzax viloyati statistika boshqarmasi ma’lumotlari asosida muallif hisob natijalari.

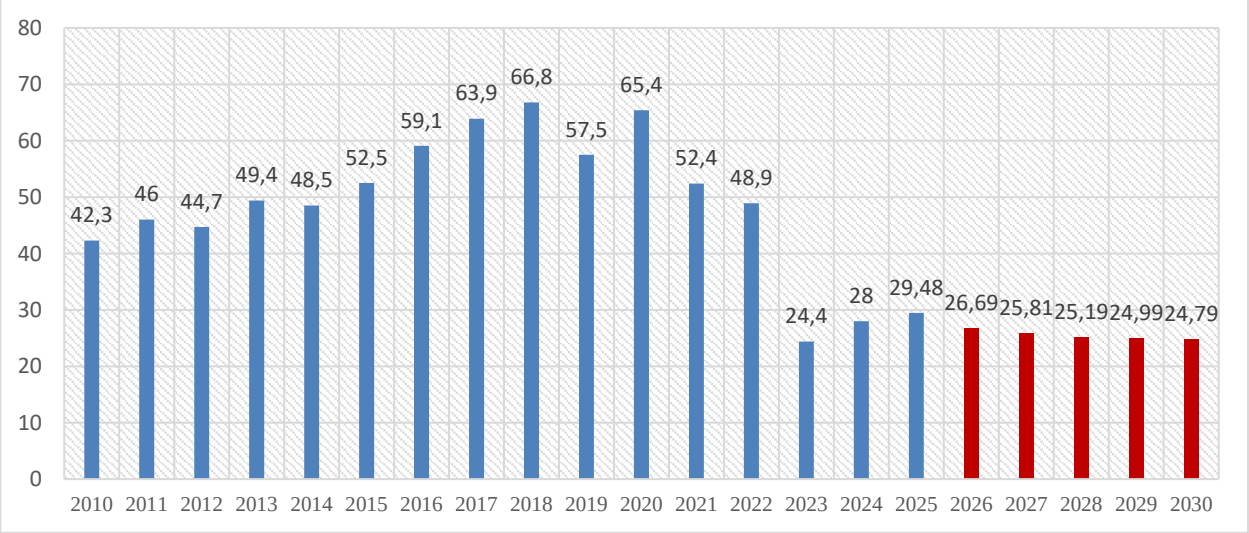
[19] Jizzax viloyati statistika boshqarmasi ma’lumotlari asosida muallif hisob natijalari.

ikki ko‘rsatkichni alohida emas, birgalikda kuzatish zarurligini asoslaydi.



7-rasm. Jizzax viloyati YaIMida kichik biznes ulushining Monte-Karlo asosidagi stoxastik prognoz natijasi (2026 – 2030 prognoz, N = 10 000)[20]

7-rasmdan ko‘rinadiki, YaIMdagi kichik biznes ulushining 2025 – 2030-yillardagi median prognozi 74,4 foizdan 72,5 foizgacha bosqichma-bosqich pasayadi. Prognoz qiymatlari 2010 – 2024-yillar o‘rtachasidan (80,2 foiz) past bo‘lib, tizimning muvozanat darajasiga qaytishi juda sekin kechishini ko‘rsatadi. Buning sababi simulyatsiyada qo‘llangan logit modelning eng sekin xos qiymati – 0,007 ekanidir. Shu bois 2030-yilgacha bo‘lgan ufqda trayektoriya muvozanat qiymatiga sezilarli qaytmaydi va prognoz asosan 2024-yildagi holatdan boshlanuvchi shoklar taqsimotini aks ettiradi.



8-rasm. Jizzax viloyati sanoatida kichik biznes ulushining Monte-Karlo asosidagi stoxastik bashorati (2026 – 2030 prognoz, N = 10 000)[21]

Sanoatdagi kichik biznes ulushi bo‘yicha median prognoz 2024-yildagi 28,0 foizdan 2030-yilda 24,8 foizgacha pasayadi (8-rasm). Model 2024-yildagi qisman

[20] Jizzax viloyati statistika boshqarmasi ma’lumotlari asosida muallif ishlanmasi va hisob natijalari.
[21] Jizzax viloyati statistika boshqarmasi ma’lumotlari asosida muallif ishlanmasi va hisob natijalari.

tiklanishni barqaror deb hisoblamaydi. Bu natija YaIM ulushining pasayishi musbat α_{21} koeffitsiyenti orqali sanoat ulushini ham pastga tortishi bilan izohlanadi.

Monte-Karlo simulyatsiyasi asosida olingan bashorat natijalari Jizzax viloyati kichik biznes tizimida YaIM ulushi sekin pasayib, 72-73 foiz atrofida barqarorlashishini, sanoat ulushi esa yuqori volatillik va strukturaviy sezgirlik bilan tavsiflanishini ko‘rsatdi. Bu iqtisodiy siyosatda differensial yondashuvni, xususan sanoat sektorida adaptiv monitoring va risk-boshqaruv mexanizmlarini kuchaytirish zarurligini asoslaydi.

XULOSA

Mazkur dissertatsiya ishi doirasida olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi ilmiy xulosa, taklif va amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Dissertatsiya ishida kichik biznes tizimini sinergetik-ekonometrik modellashtirishning nazariy-uslubiy asoslari takomillashtirildi hamda Monte-Karlo stoxastik simulyatsiyasi asosida hududiy iqtisodiy tizimlarning rivojlanish trayektoriyalarini baholash metodologiyasi ishlab chiqildi. Tadqiqot davomida kichik biznes tizimining iqtisodiy o‘sish, tarmoqlararo muvozanat va barqarorlikka ta’sir etuvchi asosiy omillari aniqlanib, ularning o‘zaro bog‘liqligi ekonometrik modellar asosida baholandi. Olingan natijalar asosida Jizzax viloyatida kichik biznes tizimini rivojlantirishga qaratilgan ilmiy asoslangan taklif va amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

2. Kichik biznes tizimining asosiy tartib parametrlari bosh komponentalar usuli asosida ekonometrik identifikatsiya qilinib, YaIMdagi KB ulushi (ξ_1), sanoatdagi KB ulushi (ξ_2) hamda xizmatlardagi KB ulushi (ξ_3) tizimning asosiy boshqaruvchi komponentlari sifatida aniqlashtirildi. Ushbu parametrlar asosida 3-o‘lchamli stoxastik differensial tenglamalar modeli ishlab chiqilib, tizimning stoxastik rivojlanish trayektoriyalari baholandi.

3. Dissertatsiya ishida Jizzax viloyati kichik biznes tizimining 2010 – 2025-yillardagi statistik ma’lumotlar bazasi shakllantirilib, tizimdagi strukturaviy o‘zgarishlar va volatillik darajasi iqtisodiy-statistik usullar yordamida baholandi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, YaIMdagi kichik biznes ulushi nisbatan barqaror dinamikani namoyon etgan bo‘lsa, sanoat va xizmatlar tarkibidagi kichik biznes ulushlari yuqori volatillik xususiyatiga ega ekanligi aniqlandi.

4. Jizzax viloyati kichik biznes tizimi uchun 3-o‘lchamli stoxastik differensial tenglamalar modeli ishlab chiqilib, model parametrlari maksimum ehtimollik usuli (MLE) asosida baholandi. Baholash natijalari tizimning muvozanat parametrlari, qaytish tezligi koeffitsientlari, o‘zaro ta’sir parametrlari va stoxastik volatilitet darajasini aniqlash imkonini berdi. Model parametrlarining iqtisodiy interpretatsiyasi kichik biznes tizimida tarmoqlararo strukturaviy bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatdi.

5. Jizzax viloyatida kichik biznes tizimini rivojlanish tendensiyalarining 2026 – 2030-yillarga mo‘ljallangan optimistik, realistik va pessimistik prognoz variantlari ishlab chiqildi. Prognoz natijalariga ko‘ra, YaIMdagi kichik biznes ulushi o‘rta muddatli istiqbolda nisbatan barqaror saqlanib qolishi, sanoatdagi kichik biznes

ulushi esa yuqori stoxastik tebranishlarga sezgir bo‘lib qolishi aniqlandi. Risk metrikalari natijalari sanoat tarmog‘ida ehtimollik asosidagi noaniqlik yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

6. Dissertatsiya ishida Herfindahl-Hirschman konsentratsiya indeksi, Shannon entropiyasi, variatsion koeffitsient, dinamik balans, qaytish tezligi, struktur barqarorlik, resurs samaradorligi va tizim moslashuvchanligiga asoslangan sakkiz komponentli sinergetik integral indeks (SII) ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan indeks kichik biznes tizimining rivojlanish darajasini kompleks ekonometrik baholash imkonini beruvchi metodologiya sifatida aprobatsiya qilindi.

7. Tadqiqot natijalariga asoslanib, Jizzax viloyatida kichik biznes tizimini rivojlantirish bo‘yicha quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

kichik biznesning YaIMdagi ulushini 75 foizdan yuqori darajada barqaror saqlash uchun institutsional qo‘llab-quvvatlash mexanizmlarini kuchaytirish;

sanoat sektoridagi yuqori volatillikni kamaytirish maqsadida texnologik modernizatsiya va klasterlash siyosatini kengaytirish;

risklarni barvaqt aniqlashga xizmat qiluvchi stoxastik monitoring va erta ogohlantirish indikatorlarini joriy etish;

hududiy iqtisodiy boshqaruvda Monte-Karlo simulyatsiyasi asosidagi prognozlash metodologiyasidan muntazam foydalanish;

kichik biznes tizimining rivojlanish darajasini monitoring qilishda sinergetik integral indeks (SII) ko‘rsatkichini amaliy boshqaruv instrumenti sifatida qo‘llash.

8. 2026 – 2030-yillarga Monte-Karlo stoxastik prognozi amalga oshirilib, YaIMdagi kichik biznes ulushi uchun 2030-yilda mediana qiymat 75,71 foiz, 95 foizlik ishonchlilik oralig‘i [70,18; 82,85]% diapazonda shakllanishi aniqlandi. Sanoatdagi kichik biznes ulushi uchun ehtimollik asosidagi prognoz natijalari yuqori stoxastik volatillik saqlanib qolishini ko‘rsatdi.

9. Tadqiqot ishida muqobil prognoz variantlari sinergetik nazorat parametri λ ning turli qiymatlari asosida ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, optimistik holatda YaIMdagi kichik biznes ulushi strategik maqsadli qiymatlarga yaqinlashishi, pessimistik holatda risk darajasi sezilarli ortishi aniqlandi. VaR va CVaR risk metrikalari iqtisodiy tizimning tashqi institutsional va makroiqtisodiy shoklarga sezgirligini tasdiqladi.

10. Indeksning Jizzax viloyati bo‘yicha aprobatsiya natijalari 2010 – 2024-yillarda tizimning yuqori, o‘rta va bifurkatsion holatlar oralig‘ida tebranib rivojlanganligini ko‘rsatdi.

11. Tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan sinergetik-ekonometrik yondashuvlar, stoxastik prognozlash usullari hamda amaliy tavsiyalarning amaliyotga tatbiq etilishi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston – 2030” strategiyasida belgilangan xususiy sektor ulushini kengaytirish, hududiy tadbirkorlikni rivojlantirish, yangi ish o‘rinlarini yaratish va iqtisodiy barqarorlikni ta’minlashga qaratilgan ustuvor vazifalarni amalga oshirishga xizmat qiladi.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ PhD.03/2025.27.12.I.12.02 ПРИ ТЕРМЕЗСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

ТЕРМЕЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АТАМУРАТОВА ГУЛРУХ МУЗАФАРОВНА

СИНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ МАЛОГО БИЗНЕСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО (НА ПРИМЕРЕ ДЖИЗАКСКОЙ ОБЛАСТИ)

08.00.06 – Эконометрика и статистика

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по экономическим наукам

Термез – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии за номером B2026.3.PhD/Iqt7285.

Диссертация выполнена в Термезском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.tersu.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:	**Абдуганиев Отабек Аллажонович** доктор экономических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Махмудов Носир Махмудович** доктор экономических наук, профессор
	Жураев Фаррух Дустмирзаевич доктор экономических наук, доцент
Ведущая организация:	**Каршинский государственный университет**

Защита диссертации состоится «___ _» _____ 2026 года в ____ часов на заседании Научного совета PhD.03/2025.27.12.I.12.02 по присуждению ученых степеней при Термезском государственном университете. Адрес: 190111, г. Термез, ул. Баркамол авлод, д. 43. Тел.: (876) 221-74-55; факс: (876) 221-71-17; e-mail: termizdu@umail.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Термезского государственного университета (зарегистрирована за номером _____). Адрес: 190111, г. Термез, ул. Баркамол авлод, д. 43.

Автореферат диссертации разослан «___ ___» _____ 2026 года.
(протокол реестра рассылки №_____ от «__ ____» _____2026 года).

А.Х. Тошкулов
Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор экономических наук, профессор

У.Т. Тулаков
Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор экономических наук, доцент

О.К. Хатамов
Председатель научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, доктор экономических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На современном этапе малый бизнес и частное предпринимательство являются важным институтом экономического роста, создания рабочих мест и инновационной активности. По данным международных экономических организаций, в развитых странах малые и средние предприятия генерируют в среднем 50-60 % валового внутреннего продукта и более 70 % новых рабочих мест. База данных Всемирного банка по МСП в ЕС, содержащая статистические данные по 176 странам, подтверждает растущую роль и важность этого сектора в мировой экономике[1]. Однако глобальная неопределенность, нестабильность внешних рынков, ограниченный доступ к финансированию и институциональные проблемы сдерживают устойчивое развитие малого бизнеса, что требует глубокой экономико-статистической оценки его динамики, траекторий развития и факторов риска. Сложный стохастический характер системы требует наряду с традиционными методами применения синергетико-эконометрических моделей и моделирования методом Монте-Карло, позволяющих определить уровень устойчивости, вероятностные траектории развития и пределы риска. В этой связи комплексная оценка системы малого бизнеса на основе синергетически-эконометрического моделирования и стохастического прогнозирования является актуальной научно-практической задачей.

В мировом научном сообществе исследования, направленные на экономико-математическое моделирование системы малого бизнеса, развиваются главным образом в двух основных направлениях. Первое направление опирается на классический эконометрический подход, оценивающий факторы развития малого бизнеса с помощью линейной регрессии, панельных данных и моделей временных рядов. Второе направление, охватывающее синергетические и нелинейные динамические подходы, интерпретирует экономическую систему как открытую, многокомпонентную и сложную систему с пространственными переходами. Этот методологический подход позволяет проводить более глубокий анализ стабильности, бифуркаций и стохастических колебаний в экономических процессах. Поскольку традиционные линейные модели не позволяют в полной мере объяснить сложные стохастические процессы в системе малого бизнеса, синергетико-эконометрическое моделирование и стохастическое прогнозирование методом Монте-Карло становятся одним из приоритетных научных направлений.

В последние годы в новом Узбекистане были реализованы масштабные реформы, направленные на развитие малого бизнеса и частного предпринимательства, увеличение его доли в экономике и поддержку региональной предпринимательской активности. Государство уделяет особое

[1] T. Beck, A. Demirgüç-Kunt // Small and medium-size enterprises: Access to finance as a growth constraint // Journal of Banking & Finance. 2006. Vol. 30, №. 11. P. 2931-2943.

внимание улучшению деловой среды, снижению институциональных барьеров для ведения бизнеса, внедрению современных цифровых технологий и оказанию финансовой поддержки малому бизнесу. Также проводятся систематические меры по улучшению инвестиционного климата, созданию новых рабочих мест, расширению промышленной и сервисной деятельности в регионах и увеличению экспортного потенциала. В частности, в Указе Президента Республики Узбекистан № ПФ-158 от 11 сентября 2023 года о стратегии «Узбекистан – 2030» в качестве одного из приоритетных направлений определена модернизация экономических секторов, расширение доли частного сектора, развитие регионального предпринимательства и увеличение занятости[2]. Реализация этих задач обуславливает необходимость глубокой экономико-статистической оценки процессов развития системы малого бизнеса, прогнозирования ее динамики и совершенствования современных эконометрических подходов, направленных на обеспечение ее устойчивого развития.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, поставленных в нормативно-правовых документах, в таких как Указы Президента Республики Узбекистан от 19 марта 2025 г. № ПФ-50 «О мерах по повышению роли малого и среднего бизнеса в экономике», Указы Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. № ПФ-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы», Указы Президента Республики Узбекистан от 14 сентября 2023 г. № ПК-306 «О мерах по оказанию финансовой и институциональной поддержки развитию малого бизнеса», Указы Президента Республики Узбекистан от 27 февраля 2025 г. № ПК-78 «О дополнительных мерах по созданию благоприятных условий для устойчивого развития сектора услуг», а также другие соответствующие нормативные акты в данной области.

Актуальность исследования относительно приоритетных направлений развития науки и технологий республики. Данное диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и техники республики I. «Духовное, нравственное и культурное развитие демократического и правового общества, формирование инновационной экономики».

Степень изученности проблемы. Теоретические и методологические аспекты моделирования экономики малого бизнеса широко изучались зарубежными учеными. В частности, такие ученые, как Д.Б. Аутретш, А.Р. Турик, М. Карри, М. Айягари, Т. Бек, А. Демиргуч-Кунт, З.Дж. Ач, Х. Хакен, В.Б. Чжан, В. Вайдлих, Э. Отт, оценивали влияние малого и среднего бизнеса на экономический рост, занятость и инновационную деятельность на основе эмпирических подходов[3]. Их исследования подробно охватывали

[2] Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-158 от 11 сентября 2023 года «Узбекистан – 2030».

[3] D.B.Audretsch, A.R.Thurik // What is New about the New Economy: Sources of Growth in the Managed and Entrepreneurial Economies // Industrial and Corporate Change. 2001. Vol. 10, №.1. P. 267–315; M.Carree [et al.] // Small Business Economics. // 2002. Vol. 19, №. 3. P. 271–290; M.Ayyagari, T.Beck, A.Demirgüç-Kunt // Small and

институциональную роль малого бизнеса в экономической системе, его важность в стимулировании инвестиционной активности и факторы, влияющие на региональное развитие.

В научных трудах ученых из стран Содружества Независимых Государств (СНГ), в том числе Г.Г. Малинецкого, А.Б. Потапова, Е.Г. Пугачевой, К.Н. Соловенко, В.Р. Евстигнеева, Е.Н. Князевы, С.П. Курдюмова, Е.Г. Пугачевой, К.Н. Соловенко и В.Р. Евстигнеева, глубоко исследовано практическое применение синергетической экономики, нелинейных динамических моделей, процессов бифуркации и эволюционного развития сложных экономических систем[4]. В этих исследованиях широко освещены вопросы устойчивости экономических систем, механизмов самоорганизации и закономерностей развития в условиях стохастических флуктуаций.

В научных исследованиях узбекских ученых С.С. Гулямова, Р.А. Алимова, Б.Ю. Ходиева, Т.Ш. Шодиева, Б.Б. Беркинова, Ф.М. Рахматуллаевой, М.Е. Джурахонова, Б.А. Абдукаримова широко освещаются вопросы эконометрического моделирования, макроэкономического прогнозирования и статистической оценки экономических процессов в республике[5]. В этих работах особое внимание уделяется теоретико-методологическим аспектам факторов экономического роста, тенденций регионального развития и математического моделирования экономических систем.

Однако существующие исследования недостаточно разработаны с точки зрения методологии эмпирической оценки синергетических закономерностей системы малого бизнеса, взаимозависимости параметров порядка, адаптации стохастического моделирования Монте-Карло к малым выборкам, критерия Ляпунова-стохастической устойчивости и системы стохастических дифференциальных уравнений. Кроме того, классический подход ARIMA не

Medium Enterprises across the Globe // Small Business Economics. 2007. Vol. 29. P. 415–434; Z.J.Acs // The knowledge spillover theory of entrepreneurship // PhD dissertation: University of Milan, Italy, 2023 – 187 p; H.Haken // Synergetics: An Introduction - Nonequilibrium Phase Transitions and Self-Organization in Physics, Chemistry, and Biology. // Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 1983. P. 390; W.B.Zhang // Synergetic Economics: Time and Change in Nonlinear Economics. // Vol. 53. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 1991. P. 246; W.Weidlich // Sociodynamics: A Systematic Approach to Mathematical Modelling in the Social Sciences. // Amsterdam: Harwood Academic Publishers, 2000. P. 390; E.Ott // Chaos in Dynamical Systems. 2nd ed. // Cambridge: Cambridge University Press, 2002. P. 478.

[4] Г.Г.Малинецкий, А.Б.Потапов // Нелинейная динамика и хаос: Основные понятия. 2nd ed. // Москва: URSS; Либроком, 2011. стр. 240; Е.Г.Пугачёва, К.Н.Соловьенко // Самоорганизация социально-экономических систем. // Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2003. стр. 172; В.Р.Евстигнеев // Прогнозирование доходности на рынке акций. // Москва: Маросейка, 2009. стр. 192; Е.Н.Князева, С.П.Курдюмов // Основания синергетики:Синергетическое мировидение. 4th ed. // Москва: URSS; Либроком, 2018. стр. 256; Е.Г.Пугачёва, К.Н.Соловьенко // Самоорганизация социально-экономических систем. // Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2003. стр. 172; В.Р.Евстигнеев // Прогнозирование доходности на рынке акций. // Москва : Маросейка, 2009. стр. 192.

[5] С.С.Гулямов // Межотрасливые модели экономики. // Монография. –Т.: Наука и технология. 1999. Стр. 234; Р.А.Алимов // Методические проблемы построения системы национальных счетов. // Док. дисс. –Т.: ТГУ, 1993; B.Yu.Xodiyev, T.Sh.Shodiyev, B.B.Berkinov // Ekonometrika // Darslik. Toshkent 2018 yil. 15-105-betlar; F.M.Raxmatullayeva // Xorijiy investitsiyalar tavakkalchiligini pasaytirishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmini takomillashtirish. // Diss.: iqtisod fan nomzodi. –T.: 2009; M.E.Jo‘raxonov // Kichik biznesni barqaror rivojlantirishda ishlab chiqarish omillari samaradorliligini oshirish yo‘llari (Andijon viloyati misolida) // Monografiya. Andijon-2023; B.A.Abdukarimov // Ichki savdo iqtisodiyoti // Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2010. - 41-42 betlar.

позволяет в полной мере отразить бифуркационные переходы и динамические межпараметрические зависимости в системе. Для восполнения этих научных пробелов в исследовании был разработан комплексный эконометрический аппарат, основанный на синергетической диагностике, моделировании Монте-Карло и стохастических дифференциальных уравнениях, при этом модель ARIMA использовалась в качестве дополнительного инструмента валидации.

Связь темы исследования с планами научных исследований высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование проводилось в рамках научного проекта «Совершенствование научно-методологических основ и методов обеспечения макроэкономической стабильности и прогнозирования социально-экономического развития в Узбекистане» в соответствии с научно-исследовательским планом Термезского государственного университета.

Целью исследования является проведение эконометрического моделирования системы малого бизнеса Джизакского региона на основе синергетического подхода и метода Монте-Карло, выявление ее регулирующих параметров, оценка уровня риска и стохастических траекторий развития, а также разработка научных предложений и практических рекомендаций по будущим направлениям развития.

Задачи исследования:

Исследование теоретических и методологических основ моделирования системы малого бизнеса на основе синергетического подхода и методологии Монте-Карло;

Оценка статистического и экономического состояния и структурных изменений системы малого бизнеса Джизакского региона в 2010-2025 годах на основе экономико-статистических методов;

Идентификация основных параметров системы малого бизнеса с использованием анализа главных компонентов (PCA) и разработка спецификации синергетической модели стохастических дифференциальных уравнений;

Оценка модели с N = 10 000 итерациями на основе стохастического моделирования Монте-Карло, расчет показателей риска (VaR, CVaR, волатильность) и определение устойчивости системы с использованием синергетических диагностических методов;

Разработка и оценка вариантов прогнозирования на основе доверительного интервала на 2026-2030 годы;

Разработка восьмикомпонентного синергетического интегрального индекса для комплексной оценки уровня развития системы малого бизнеса и предложение механизмов его практического применения;

Разработка научных предложений и практических рекомендаций, направленных на устойчивое развитие системы малого бизнеса в Джизакском регионе.

Объектом исследования являются процессы развития экономических секторов системы малого бизнеса Джизакской области, включая

промышленность, строительство, сельское хозяйство, торговлю, сферу услуг, транспорт и внешнеэкономическую деятельность, а также их динамические показатели за период 2010-2025 годов.

Предметом исследования являются экономические взаимосвязи, связанные с синергетическими свойствами системы малого бизнеса, включая идентификацию параметров порядка, отношений подчинения и процессов пространственных переходов, а также их эконометрическое моделирование на основе стохастического моделирования методом Монте-Карло, оценки показателей риска и стохастического прогнозирования.

Методы исследования. В исследовании использовались методы научной абстракции, анализа и синтеза, индукции и дедукции, сравнительного и систематического подходов, экономико-статистические методы, включая группировку, индексы, баланс, описательную статистику, корреляционно-регрессионный анализ и методы динамических рядов. В качестве эконометрических методов использовались модели МНК, ARIMA, VAR, ARDL, тест коинтеграции Йохансена, тест структурной разрывности Чоу, тест причинности Грейнджера и тест Диболда-Мариано. Для оценки сложных и стохастических характеристик системы малого бизнеса использовались синергетически-стохастические подходы, в частности, стохастические дифференциальные уравнения, численное интегрирование Эйлера-Маруямы, метод максимального правдоподобия, моделирование Монте-Карло, показатель Ляпунова, энтропия Шеннона, метод главных компонентов (PCA), индексы чувствительности Соболя, бутстрап, метрики риска VaR и CVaR. Для проверки адекватности и стабильности параметров модели были проведены оценки на основе диагностических критериев ADF, KPSS, Breusch-Pagan, Jarque-Bera, Ramsey RESET и AIC/BIC.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Для синергетически-эконометрической модели системы малого бизнеса Джизакского региона в качестве основных параметров порядка были эконометрически определены доля в ВВП ($\boldsymbol{\xi_1}$), доля в промышленности ($\boldsymbol{\xi_2}$) и доля в сфере услуг ($\boldsymbol{\xi_3}$) на основе метода главных компонентов, и на их основе была предложена трехмерная стохастическая модель дифференциальных уравнений;

При стохастической эконометрической оценке параметров развития системы малого бизнеса моделирование методом Монте-Карло было адаптировано к малой выборке (T=16), а алгоритм расчета эмпирических доверительных интервалов и показателей риска VaR и CVaR был улучшен путем генерации N=10 000 и N=50 000 виртуальных траекторий на основе схемы численного интегрирования с логистическим преобразованием;

Для целей эконометрической оценки, направленной на развитие системы малого бизнеса в Джизакском регионе, был разработан восьмикомпонентный синергетический интегральный индекс на основе показателей индекса концентрации Херфиндаля-Хиршмана, энтропии Шеннона, коэффициента

вариации, динамического баланса, нормы доходности, структурной стабильности, ресурсоэффективности и гибкости системы;

Основные показатели развития системы малого бизнеса были оценены на основе синергетически-эконометрических моделей и стохастического моделирования методом Монте-Карло, а также были разработаны параметры среднесрочного прогноза до 2030 года.

Практические результаты исследования:

Для системы малого бизнеса Джизакской области была разработана двумерная синергетическая стохастическая модель дифференциальных уравнений, оцененная на основе метода максимального правдоподобия, и определены равновесные значения, параметры управления, стохастическая волатильность и динамическое равновесие системы;

разработан усовершенствованный алгоритм моделирования Монте-Карло с использованием схемы Эйлера-Маруямы на основе логистического преобразования, и сформирован аппарат расчета метрики риска на основе генерации 10 000–50 000 повторных виртуальных наблюдений и эмпирических доверительных интервалов;

разработаны оптимистический, реалистичный и пессимистический варианты прогнозирования тенденций развития системы малого бизнеса в Джизакской области на 2026–2030 годы, и для них рассчитаны пределы риска VaR и CVaR;

утвержден восьмикомпонентный синергетический интегральный индекс в качестве ежегодного индикатора мониторинга системы малого бизнеса, и разработаны практические предложения по интеграции его результатов в систему государственной статистики.

Достоверность результатов исследований. Надежность результатов исследования обеспечивается научной обоснованностью применяемых экономико-математических, статистических и эконометрических методов и их соответствием классическим эконометрическим принципам. Оцененные модели были проверены с использованием диагностических тестов ADF, KPSS, Breusch-Pagan, Durbin-Watson, Jarque-Bera и Ramsey RESET, и результаты подтвердили статистическую устойчивость и адекватность параметров модели. Надежность расчетов на основе моделирования методом Монте-Карло оценивалась на основе N = 10 000 повторных стохастических симуляций и критерия сходимости Гельмана-Рубина ($\hat{R} < 1{,}1$). База данных, использованная в исследовании, была сформирована на основе официальных статистических источников Национального статистического комитета Республики Узбекистан, Джизакского областного статистического управления и международных организаций.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов состоит в расширении возможностей применения экономической синергетики к региональным экономическим системам за счет разработанной синергетико-эконометрической модели и усовершенствованного алгоритма моделирования Монте-Карло. Критерий

Ляпунова-стохастической устойчивости, показатели риска и восьмикомпонентный синергетический интегральный индекс, используемые в исследовании, обогащают экономико-математический и статистико-аналитический аппарат, применяемый для оценки динамического развития системы малого бизнеса. Результаты моделирования и стохастического прогноза могут использоваться при разработке региональных программ развития малого бизнеса, повышения его устойчивости и снижения рисков.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что они служат для стабилизации основных показателей развития системы малого бизнеса и частного предпринимательства в регионах республики, в частности в Джизакском регионе, и повышения эффективности экономической деятельности. Результаты разработанных синергетически-эконометрических моделей и стохастического прогнозирования могут быть использованы в процессах экономико-статистической оценки и прогнозирования в аграрной, промышленной, торговой и сервисной отраслях, а также в деятельности органов местного самоуправления при формировании региональных программ развития и приоритетных направлений. Результаты также могут использоваться в вузах при подготовке учебной литературы и методических материалов по дисциплинам «Эконометрика», «Статистика» и «Цифровая экономика».

Внедрение результатов исследований. На основе научных результатов, полученных при эконометрическом моделировании системы малого бизнеса с использованием метода Монте-Карло и синергетического подхода:

Для синергетически-эконометрической модели системы малого бизнеса Джизакской области в качестве основных параметров порядка были эконометрически определены доля в ВВП ($\boldsymbol{\xi_1}$), доля в промышленности ($\boldsymbol{\xi_2}$) и доля в сфере услуг ($\boldsymbol{\xi_3}$) на основе метода главных компонентов, а предложенная на их основе трехмерная стохастическая модель дифференциального уравнения была использована при подготовке постановления Джизакского областного хокима от 13 января 2025 г. № 14-3-0-Q/25 «О создании новой системы обеспечения высокого экономического роста и занятости в регионах и мерах по повышению роли и ответственности местных хокимиятов в этом отношении» (справка хокимията Джизакской области от 25 мая 2026 г. № 07-129). В результате расширились возможности определения приоритетных направлений региональной экономической политики на основе эконометрического анализа основных параметров системы малого бизнеса Джизакского региона и оценки траекторий их стохастического развития, а также сформировались целевые механизмы управления, направленные на устойчивое увеличение доли малого бизнеса в ВВП и структуре отраслей.

Предложение по усовершенствованию алгоритма расчета эмпирических доверительных интервалов и показателей риска VaR и CVaR путем генерации виртуальных траекторий N=10 000 и N=50 000 на основе схемы численного интегрирования логистического преобразования в стохастической

эконометрической оценке параметров развития системы малого бизнеса в Джизакской области с использованием моделирования методом Монте-Карло, адаптированного к малой выборке (T=16), было использовано при подготовке указанного постановления хокима Джизакской области № 14-3-0-Q/25 (справка хокимията Джизакской области от 25 мая 2026 г. № 07-129). В результате реализации данного предложения стало возможным на вероятностной основе оценивать стохастические траектории развития системы малого бизнеса Джизакской области, заранее определять пределы риска и прогнозировать уровень стабильности доли малого бизнеса в ВВП и промышленности с помощью моделирования методом Монте-Карло.

Предложение о разработке восьмикомпонентного синергетического интегрального индекса на основе индекса концентрации Херфиндаля-Хиршмана, энтропии Шеннона, коэффициента вариации, динамического баланса, нормы доходности, структурной стабильности, ресурсоэффективности и показателей системной гибкости для целей эконометрической оценки, направленной на развитие системы малого бизнеса в Джизакской области, было использовано при подготовке указанного постановления хокима Джизакской области № 14-3-0-Q/25 (справка хокимията Джизакской области от 25 мая 2026 г. № 07-129). В результате реализации данного предложения расширилась возможность комплексной эконометрической оценки экономической стабильности, межотраслевого баланса и уровня развития системы малого бизнеса Джизакской области, а также сформировался механизм использования интегрированного показателя мониторинга при принятии решений в области регионального управления.

Предложение по оценке основных показателей развития системы малого бизнеса в Джизакской области на основе синергетически-эконометрических моделей и стохастического моделирования методом Монте-Карло и разработке среднесрочных параметров прогнозирования до 2030 года было использовано при подготовке указанного постановления хокима Джизакской области № 14-3-0-Q/25 (справка хокимията Джизакской области от 25 мая 2026 г. № 07-129). На основе результатов стохастического прогноза были рассчитаны основные показатели развития системы малого бизнеса Джизакского региона до 2030 года, а также определены траектории ее долгосрочного развития и тенденции стабильности.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований были опубликованы в сборниках материалов 4 научно-практических конференций, в том числе 2 международных и 2 национальных.

Публикация результатов исследований. В рамках диссертационной работы было опубликовано в общей сложности 4 научные статьи в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан. 3 из этих статей были опубликованы в национальных научных журналах, а 1 – в престижном зарубежном научном журнале.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и рекомендаций, списка литературы и приложений, общим объемом 129 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Введение к диссертационной работе устанавливает актуальность и необходимость проведенного исследования, описывает цель, задачи, объект и предмет исследования, указывает на его соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники в республике, описывает научную новизну и практические результаты исследования, раскрывает научно-практическую значимость полученных результатов, предоставляет информацию о применении результатов исследования на практике, опубликованных работах и структуре.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Теоретические и методологические основы моделирования систем малого бизнеса на основе синергетического подхода и метода Монте-Карло»**, рассматриваются теоретические основы и тенденции развития синергетического моделирования экономических систем, методологические основы метода стохастического моделирования Монте-Карло и его применение в эконометрике, а также экономическая сущность систем малого бизнеса и современный зарубежный опыт их моделирования.

В диссертационном исследовании рассматривалась роль малого бизнеса в обеспечении экономического роста, расширении занятости, диверсификации источников дохода и эффективном использовании экономического потенциала регионов. Были освещены теоретические и методологические основы изучения развития системы малого бизнеса, проанализированы классические эконометрические, современные синергетические и стохастические подходы к ее моделированию, а также обобщены возможности оценки многофакторных, нелинейных и вероятностных свойств системы. Также был изучен передовой опыт США, стран Европейского союза, Японии, Южной Кореи и других развитых стран в поддержке малого бизнеса, улучшении деловой среды, стимулировании инновационной деятельности и использовании возможностей цифровой экономики. На этой основе систематизированы статистические, эконометрические и стохастические подходы к оценке развития малого бизнеса и обоснованы их возможности для выявления структурных изменений и устойчивости региональных экономических систем.

В рамках исследовательской работы были проанализированы 24 основных показателя системы малого бизнеса Джизакского региона, и в результате анализа главных компонентов (PCA) было установлено, что 87 % общей вариации в системе объясняется четырьмя главными компонентами. На основе полученных результатов были определены три основных параметра порядка системы: доля малого бизнеса в ВВП (ξ_1), доля малого бизнеса в

промышленности (ξ_2) и доля малого бизнеса в секторе услуг (ξ_3). Эти параметры были приняты в качестве ведущих переменных, выражающих динамическое состояние системы малого бизнеса в макроэкономической и отраслевой структуре. Остальные показатели были интерпретированы как «зависимые переменные», функционально связанные с динамикой параметров порядка. Синергетическая структурная связь между параметрами порядка и зависимыми переменными схематически представлена на рисунке 1.

Проведенный теоретический и методологический анализ показал, что в существующих работах по изучению экономических систем в нашей стране на основе синергетического подхода недостаточно разработаны вопросы объединения параметров порядка, иерархической зависимости переменных системы и стохастического моделирования в рамках единого эконометрического аппарата. На этой основе в исследовании были разработаны методологические подходы к синергетико-эконометрическому моделированию сложной и стохастической динамики системы малого бизнеса Джизакской области, выявлению основных параметров порядка и оценке их взаимодействия с помощью моделирования методом Монте-Карло.

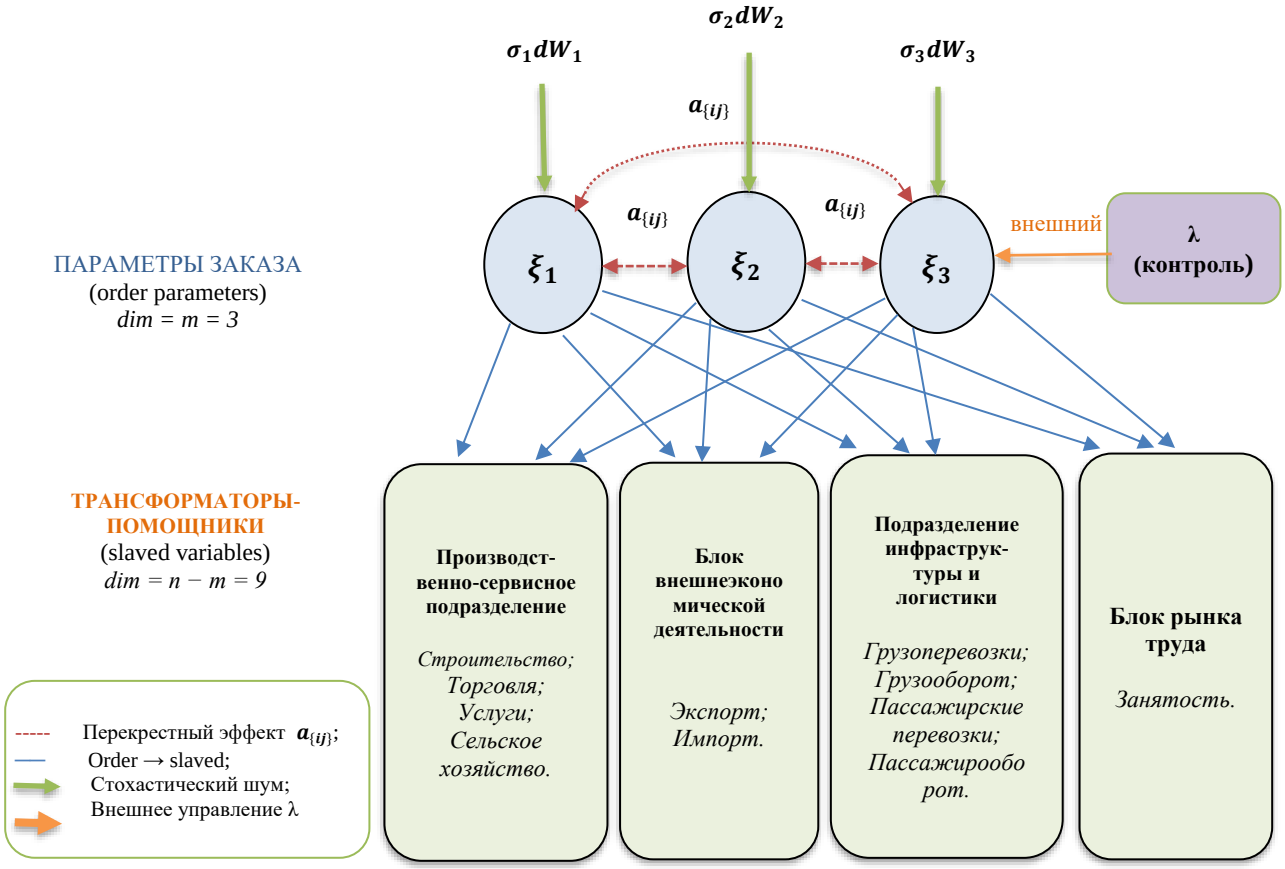


Рисунок 1. Синергетическая архитектура системы малого бизнеса: параметры порядка (ξ_1, ξ_2, ξ_3), подчиненные переменные и их взаимосвязи[6].

[6] Разработка автора основана на научных исследованиях.

На рисунке 1 представлена синергетическая архитектура системы малого бизнеса, основанная на описании ее общей динамики с помощью небольшого числа параметров порядка. Такой подход позволяет моделировать общее состояние и траекторию развития сложной многомерной экономической системы с помощью ограниченного числа основных параметров и создает методологическую основу для стохастической оценки, прогнозирования и моделирования методом Монте-Карло.

Вторая глава диссертации, озаглавленная **«Статистический анализ и синергетико-эконометрическое моделирование системы малого бизнеса Джизакской области»**, посвящена изучению эмпирической базы данных и описательно-статистического анализа системы малого бизнеса Джизакской области, разработке синергетико-эконометрической модели системы малого бизнеса и оценке ее параметров, а также оценке эконометрической модели и анализу устойчивости на основе моделирования методом Монте-Карло для системы малого бизнеса Джизакской области.

На основе результатов эмпирического анализа была сформирована синергетико-эконометрическая архитектура системы малого бизнеса Джизакской области (рисунок 2).

На рисунке 2 представлена концептуальная синергетическая структура системы малого бизнеса. В модели в качестве управляющего и относительно стабильного параметра порядка выбрана доля малого бизнеса в ВВП (ξ_1), а в качестве разветвленного и сильно изменчивого параметра – доля малого бизнеса в промышленности (ξ_2). Скрытая природа этих параметров позволяет выразить основные структурные сдвиги в системе. В качестве зависимых переменных выбраны доли услуг, капиталовложений, внешней торговли и розничной торговли. Управляющий параметр $\lambda(t)$ отражает интенсивность экономических реформ и влияние макроэкономической политики. Стохастическая составляющая $\xi(t) \sim N(0, \Sigma)$ в модели представляет собой случайные флуктуации, смоделированные методом Монте-Карло.

Структурный механизм модели характеризуется тремя типами связей:

структурный путь связи;

измерительная связь, основанная на факторных нагрузках;

стохастические корреляционные связи.

Спецификация модели. На основе результатов анализа главных компонентов (PCA) для системы малого бизнеса разработана система синергетических стохастических дифференциальных уравнений:

$$d\xi_1 = \mu_1 (\xi_1 - \xi_1^*) dt + \alpha_{12}\xi_2 dt + \sigma_1 dW_1(t), \quad (1)$$

$$d\xi_2 = \mu_2 (\xi_2 - \xi_2^*) dt + \alpha_{21}\xi_1 dt + \lambda (\xi_1 - \xi_2) dt + \sigma_2 dW_2(t). \quad (2)$$

Здесь:

μ_I — коэффициенты возврата к среднему значению;

ξ_i^* — параметры равновесия;

α_{ij} — коэффициенты взаимодействия;

λ — параметр синергетического управления;
σ_i – параметры стохастической волатильности;
dWi – винеровские процессы.

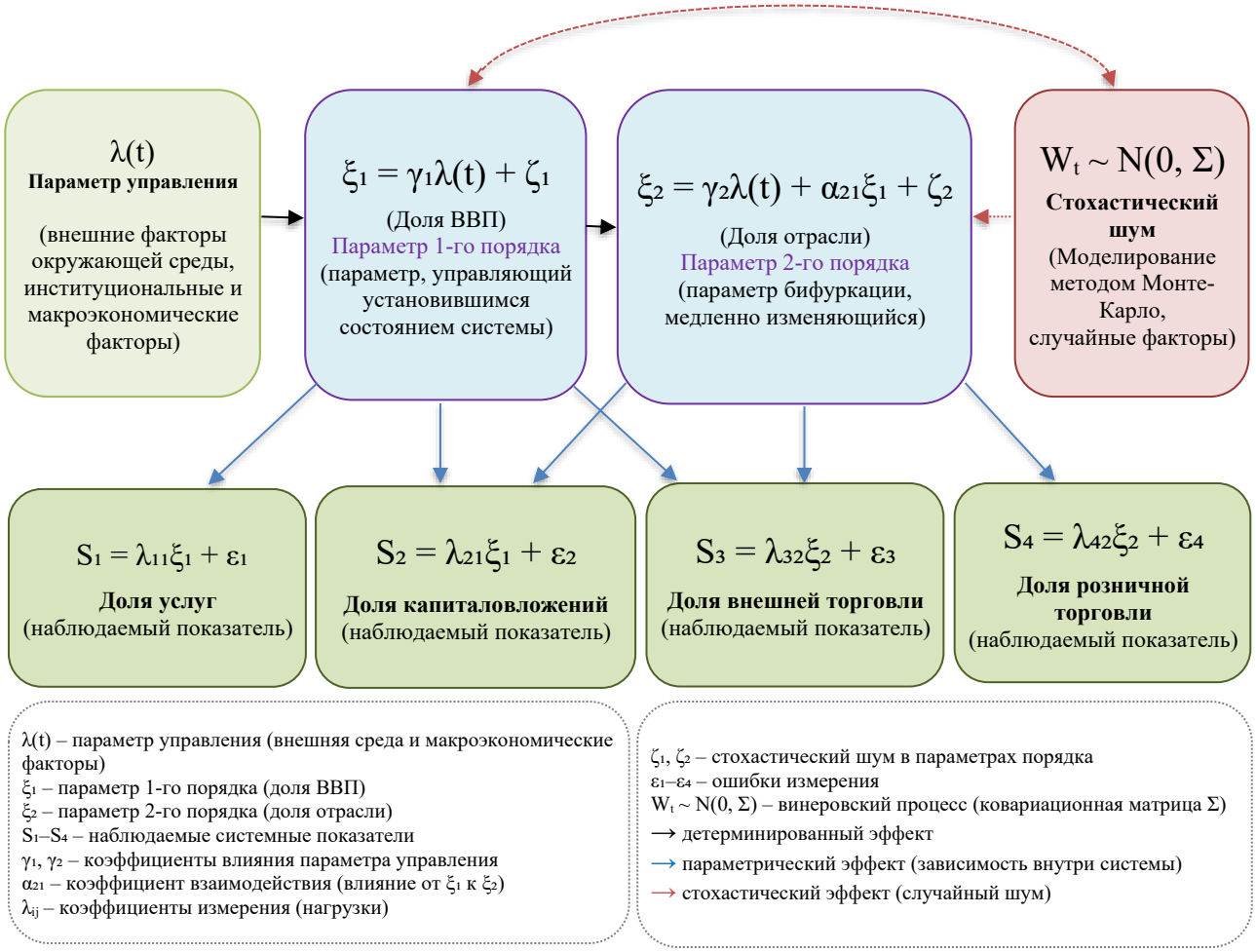


Рисунок 2. Синергетически-эконометрическая концептуальная модель системы малого бизнеса Джизакской области и механизм структурного взаимодействия параметров порядка[7].

На основе результатов исходной двумерной модели была разработана расширенная трехмерная синергетическая стохастическая модель системы. В ней в качестве дополнительного параметра порядка была введена доля малого бизнеса в секторе услуг ξ_3), которая более полно описывает структурную динамику системы:

$$d\xi_1 = \mu_1(\xi_1 - \xi_1^*)\,dt + \alpha_{12}(\xi_2 - \xi_2^*)\,dt + \alpha_{13}(\xi_3 - \xi_3^*)\,dt + \sigma_1\,dW_1, \quad (3)$$

$$d\xi_2 = \mu_2(\xi_2 - \xi_2^*)\,dt + \alpha_{21}(\xi_1 - \xi_1^*)\,dt + \alpha_{23}(\xi_3 - \xi_3^*)\,dt + \sigma_2\,dW_2, \quad (4)$$

$$d\xi_3 = \mu_3(\xi_3 - \xi_3^*)\,dt + \alpha_{31}(\xi_1 - \xi_1^*)\,dt + \alpha_{32}(\xi_2 - \xi_2^*)\,dt + \sigma_3\,dW_3. \quad (5)$$

[7] Разработка автора основана на научных исследованиях.

Параметры модели, оцененные с помощью метода максимального правдоподобия/метода наименьших квадратов, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты эконометрической оценки параметров трехмерной синергетической модели SDE.[8]

Параметр	Значение	Ст. ошибка	Интерпретация	Примечание
Равновесные (стационарные) значения				
ξ_1 (доля МСП в ВРП)	80,17	3,3	%	
ξ_2 (доля МСП в промышленности)	49,98	12,5	%	
ξ_3 (доля МСП в сфере услуг)	55,09	10,3	%	
Диагональные коэффициенты адаптации (релаксации)				
μ_1	+0,630	0,22	Адаптация доли МСП в ВРП	$\xi_1 \to \xi_1$
μ_2	−1,940	0,88	Адаптация доли МСП в промышленности	$\xi_2 \to \xi_2$
μ_3	−0,183	0,14	Адаптация доли МСП в сфере услуг	$\xi_3 \to \xi_3$
Кроссовые коэффициенты взаимного влияния				
α_{12}	−0,206	0,15	Промышленность → ВРП	
α_{13}	−0,059	0,08	Услуги → ВРП	
α_{21}	+6,679	1,85	ВРП → промышленность	Значимый
α_{23}	−0,099	0,27	Услуги → промышленность	
α_{31}	+0,255	0,18	ВРП → услуги	
α_{32}	−0,124	0,12	Промышленность → услуги	
Стохастическая волатильность (амплитуда шума)				
σ_1	1,729	-	Волатильность доли МСП в ВРП	
σ_2	5,438	-	Волатильность доли МСП в промышленности (наибольшая)	
σ_3	7,190	-	Волатильность доли МСП в сфере услуг	
Собственные значения матрицы Якоби				
eig_1	−1,159	действительное	устойчивость	
eig_2	−0,303	действительное	устойчивость	
eig_3	−0,032	действительное (близкое к нулю)	граница устойчивости	

[8] Результаты расчетов автора основаны на научных исследованиях.

Расширенная спецификация трехмерной синергетической модели позволила более точно описать структурные зависимости в системе. По результатам оценки, равновесное значение доли услуг составляет $\xi_3 = 55{,}09$, что значительно ниже текущего уровня 2024 года. Это указывает на долгосрочную тенденцию к снижению в секторе услуг.

На рисунке 3 показана эволюционная траектория системы малого бизнеса Джизакской области в плоскости двух порядковых параметров – ξ1 и ξ2. Цветные точки на графике отражают состояния системы в 2010–2024 годах и динамические переходы между ними. В 2010–2018 годах сформировалась траектория в верхне-правом направлении, с одновременным увеличением доли малого бизнеса в ВВП и промышленности, а в 2018 году система достигла локального максимума. В 2019–2022 годах траектория сместилась вниз из-за уменьшения доли малого бизнеса в промышленности. Резкий переход в нижне-левую часть координатной плоскости в 2023 году указывает на возникновение бифуркации, то есть структурного перехода, в системе. В 2024 году траектория приблизилась к новому равновесному состоянию и была отмечена тенденция к относительной стабилизации. Результаты пространственного анализа эмпирически подтверждают существование структурных сдвигов и бифуркационных переходов в динамике системы малого бизнеса.

Для проверки статистической адекватности модели был использован набор диагностических тестов (таблица 2).

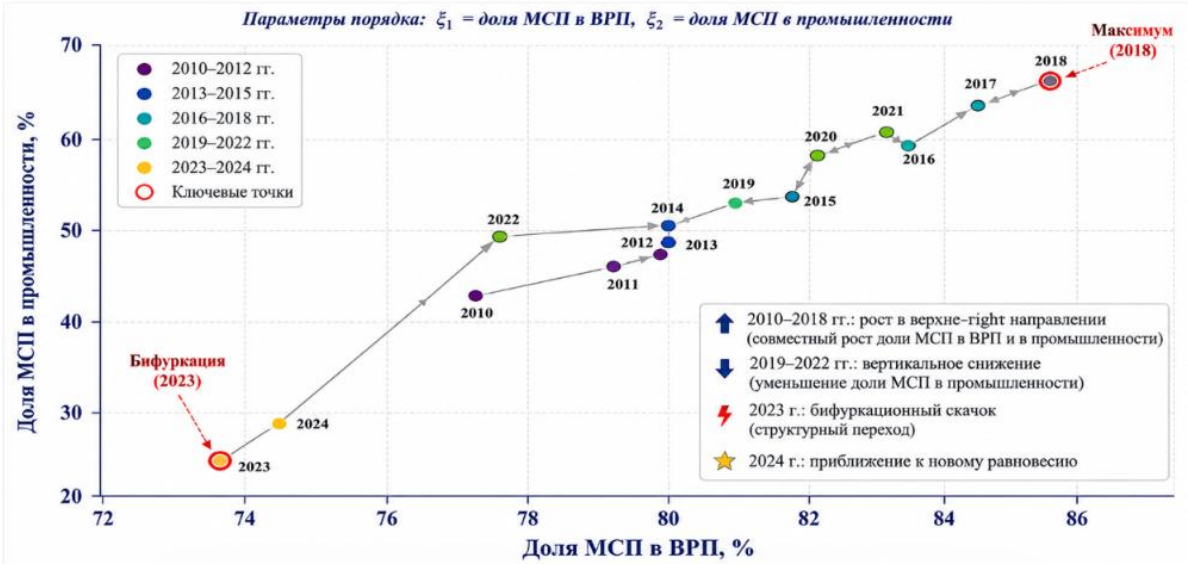


Рисунок 3. Пространственная траектория параметров порядка системы малого бизнеса в Джизакском регионе и динамика бифуркационного перехода [9].

Сравнительный анализ с альтернативными эконометрическими моделями показал, что синергетическая модель СДУ обладает значительным аналитическим преимуществом в описании структурных сдвигов и нелинейной динамики.

[9] Разработка автора на основе научных исследований

Таблица 2

Результаты статистической адекватности и диагностического тестирования синергетической эконометрической модели системы малого бизнеса Джизакской области.[10]

Испытание	Испытаемое свойство	Уравнение	Статистическое значение	Вывод
White	Гетероскедастичность	I	F = 1,94; p = 0,38	H_0 принял
		II	F = 2,12; p = 0,31	H_0 принял
Breusch–Pagan	Гетероскедастичность	I	BP = 1,82; p = 0,43	H_0 принял
		II	BP = 2,04; p = 0,36	H_0 принял
Durbin–Watson	Автокорреляция	I	DW = 1,93	Подходящий
		II	DW = 1,87	Подходящий
Breusch–Godfrey LM	Автокорреляция высшего порядка	I	LM = 1,42; p = 0,23	H_0 принял
VIF	Мультиколлинеарность	Максимальное значение	2,14	< 5, проблем нет
Jarque–Bera	Нормальное распределение	I остаток	JB = 1,34; p = 0,51	H_0 принял
		II остаток	JB = 3,82; p = 0,15)	H_0 принял
Ramsey RESET	Ошибка спецификации	Общая модель	F = 0,98; p = 0,38	Модель задана корректно
BDS	Нелинейная структура	I остаток	2,14; p = 0,032	Присутствует нелинейная динамика.
CUSUM	Коэффициент устойчивости	Максимальное значение	0,78	В пределах критического предела.

На втором этапе для генерации траекторий стохастического процесса на основе оцененных параметров использовалась схема численного интегрирования Эйлера-Маруямы. Этот метод позволяет решать стохастические дифференциальные уравнения в дискретных временных интервалах, тем самым моделируя эволюцию системы во времени. В ходе моделирования мы генерировали траектории на основе $N = 10\,000$ повторений. В каждом повторении независимо генерировались случайные вариации винеровского процесса в соответствии с распределением $\Delta W_t \sim N(0, \Delta_t)$. В качестве генератора случайных чисел использовался алгоритм Mersenne Twister (стандартная конфигурация numpy, начальное значение = 42), обеспечивающий воспроизводимость результатов.

Блок-схема на рисунке 4 отражает последовательные этапы алгоритма моделирования Монте-Карло, использованного в исследовании. В частности, последовательно выполняются этапы оценки параметров модели на основе

[10] Результаты расчетов автора основаны на научных исследованиях

небольшой эмпирической базы данных ($T = 16$), определения распределения остатков и генерации стохастических компонент с использованием метода бутстрапа. В процессе моделирования генерируется $N = 10\,000$ виртуальных траекторий, и на каждом повторении генерируются новые значения на основе схемы Эйлера-Маруямы. Формируются вероятные траектории развития системы, и на их основе оцениваются эмпирические квантили, в частности, индикаторы риска - VaR и CVaR. Такой подход позволяет определить доверительный интервал параметров модели и оценить устойчивость системы даже в условиях малой выборки.

Согласно расчетам, в период с 2010 по 2018 год система в Джизакском регионе находилась в относительно стабильном состоянии с низким значением энтропии (в среднем ≈ 2,34). Однако, начиная с 2019 года, уровень энтропии неуклонно возрастал, достигнув ≈ 3,18 в 2024 году. Это увеличение указывает на значительное повышение уровня неупорядоченности и неопределенности в системе.

Как правило, энтропия Шеннона рассчитывалась по следующей формуле:

$$H = \sum_{ij} p_{ij} \, ln \, p_{ij}$$

где p_i - представляет собой эмпирические вероятности распределения (доли блоков). Увеличение энтропии указывает на усиление структурных изменений в системе, то есть на усложнение распределения между секторами экономической активности.

На следующем этапе для выявления структурных изменений в динамике системы был использован тест структурной разрывности Чоу. Этот тест проверяет гипотезу о равенстве коэффициентов регрессии для двух периодов. Статистика теста Чоу рассчитывается следующим образом:

$$F = \frac{(SSR_R - SSR_{U1} - SSR_{U2})/k}{(SSR_{U1} + SSR_{U2})/(n_1 + n_2 - 2k)},$$

где – SSR_Rсумма конечных (за весь период) остатков модели;

SSR_{u1}, – SSR_{u2} остатки модели для двух отдельных периодов;

k — количество параметров.

Согласно тесту Чоу, значительные структурные изменения параметров модели произошли в период пикового роста в 2018 году и в период спада в 2023 году ($p < 0{,}05$). Результат теста эмпирически подтверждает существование бифуркаций в динамике системы и переход экономических процессов в новый режим (таблица 3).

Результаты теста Чоу показывают, что F-статистика для доли малого бизнеса в ВВП составляет 3,336, а p-значение равно 0,070, что указывает на наличие структурного разрыва на уровне значимости 10%. Этот результат свидетельствует о том, что в 2018 году произошел значительный поворотный

момент в динамике системы. Однако результаты для доли промышленности статистически незначимы (p = 0,685). То есть, структурного разрыва по этому показателю не обнаружено. Это означает, что, хотя изменения в промышленном секторе и происходят, они не достигают уровня резкого сдвига режима.

Таблица 3

Результаты теста структурного разрыва Чоу по показателям малого бизнеса Джизакской области (break-point 2018 года)[11]

Переменная	F-статистика	p-значение	Заключение
Доля ВВП	3,336	0,070	Пробой на 10% (по лимиту)
Доля промышленности	0,511	0,685	Структурный перелом не исключен

На следующем этапе для определения долгосрочных равновесных взаимосвязей в системе был использован подход, основанный на теории коинтеграции[12]. Для небольших выборок в качестве альтернативного метода был предложен подход ARDL Bounds Testing, разработанный Песараном и др.

Таблица 4

Результаты теста коинтеграции Йохансена для показателей малого бизнеса в Джизакской области[13]

Гипотеза (H0)	Статистика следа	Критический уровень 5%	Максимальное собственное значение	Вывод
$\mathbf{r = 0}$	38,47	29,80	24,16	Отклонено
$r \leq 1$	14,31	15,49	11,24	Принято
$r \leq 2$	3,07	3,84	3,07	Принято

Примечание: ξ1 = yY aIM, ξ2 = ySa, ξ3 = yXz; Согласно результатам, в системе присутствует один коинтегрирующий вектор (r = 1).

Согласно результатам теста Йохансена, нулевая гипотеза $H_0 : r = 0$ была отклонена (статистика следа превышает критическое значение). Это указывает на наличие как минимум одной коинтеграционной связи в системе. Одновременно была принята гипотеза $H_0 : r \leq 1$, и было установлено, что в системе существует ровно один коинтеграционный вектор. Этот результат указывает на наличие долгосрочной равновесной связи между долей ВВП, долей промышленности и долей услуг. То есть, несмотря на краткосрочные колебания, эти показатели со временем стремятся к состоянию равновесия.

[11] Результаты расчетов автора основаны на научных исследованиях.

[12] M.H.Pesaran, Y.Shin, R.J.Smith // Bounds testing approaches to the analysis of level relationships // Journal of Applied Econometrics. 2001. Vol. 16, №. 3. P. 289–326.

[13] Разработка автора

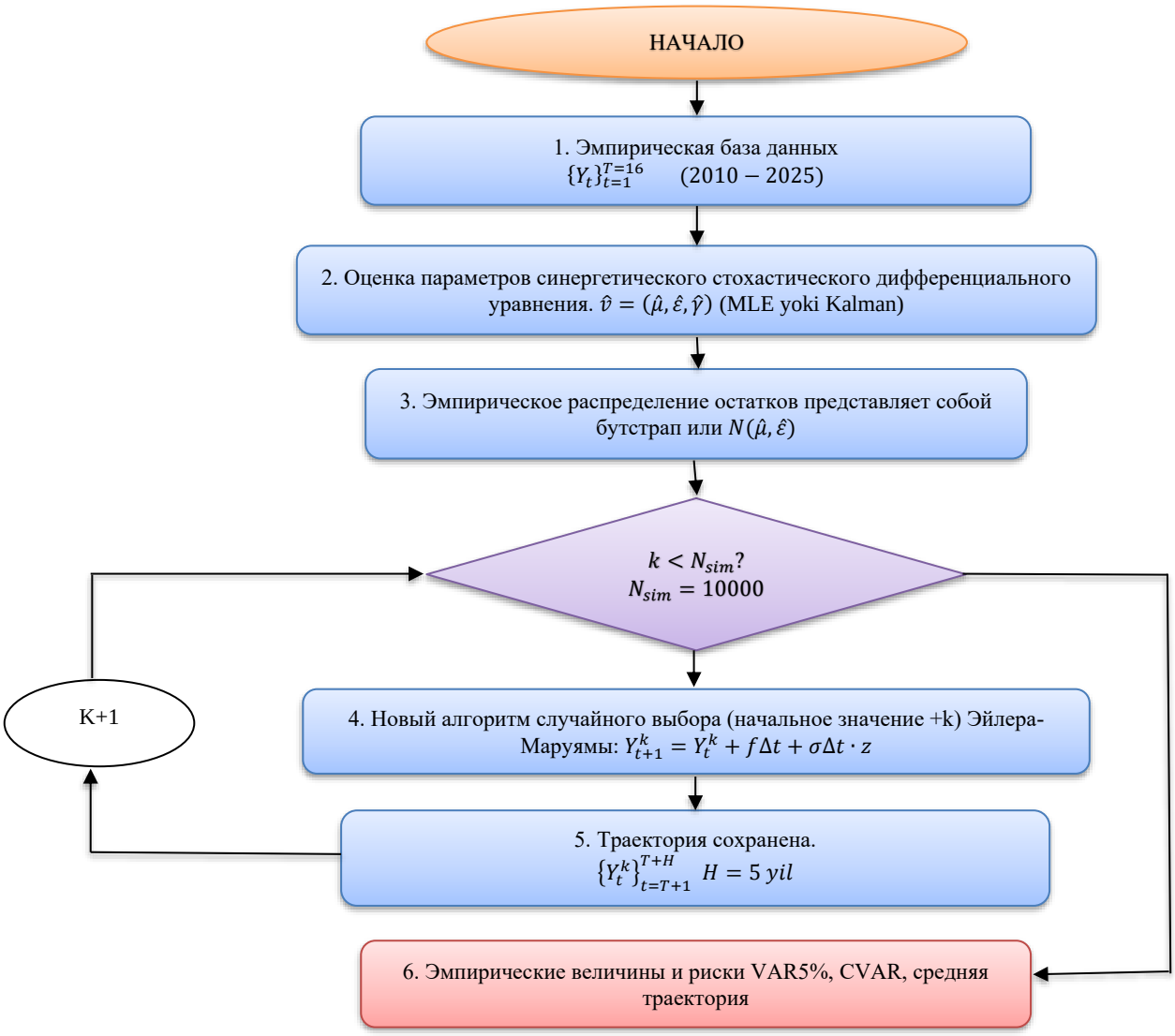


Рисунок 4. Пошаговая блок-схема алгоритма моделирования Монте-Карло на основе синергетической модели СДУ[14]

На основе результатов теста Йохансена была построена спецификация векторной модели коррекции ошибок. Эта модель позволяет связать краткосрочную динамику с долгосрочным равновесием.

Оценочное коинтеграционное уравнение выглядит следующим образом:

$$Y_{\{YaIM,t\}} = 0{,}68 + 0{,}42 \cdot Y_{\{sa,t\}} + 0{,}22 \cdot Y_{\{xiz,t\}}$$

Результаты показывают, что доля малого бизнеса в ВВП положительно коррелирует с долей промышленности с коэффициентом 0,42 и с долей сферы услуг с коэффициентом 0,22. Эти результаты указывают на то, что влияние промышленного сектора на ВВП сильнее.

Для выявления механизмов взаимодействия между переменными в системе и эмпирического обоснования их причинно-следственной связи был

[14] Результаты расчетов автора основаны на научных исследованиях.

проведен анализ причинности Грейнджера. Этот подход позволяет выявить динамические взаимосвязи между основными показателями в системе малого бизнеса и их направление (рисунок 5).

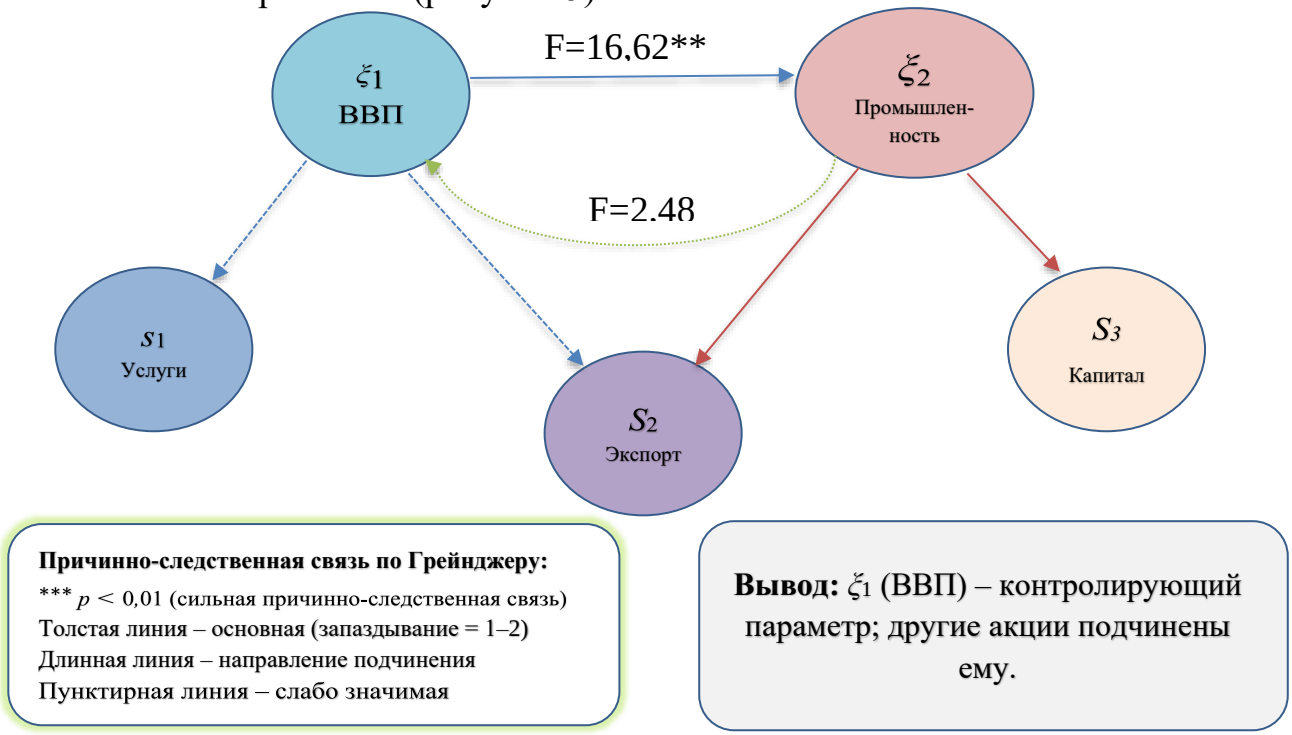


Рисунок 5. Сеть причинно-следственных связей Грейнджера и структура синергетических взаимосвязей между переменными в системе малого бизнеса Джизакского региона[15].

Доля ВВП (ξ1) оказывает значительное и сильное влияние на долю промышленности (ξ2) $(\mathrm{F} = 16{,}62, \mathrm{p} = 0{,}002)$. Напротив, обратная зависимость между долей промышленности и долей ВВП оказалась статистически слабой и незначительной $(p = 0{,}144)$. Этот результат указывает на асимметричный характер причинно-следственной связи в системе.

В третьей главе диссертации, озаглавленной **«Стохастическое прогнозирование системы малого бизнеса в Джизакском регионе, показатели риска и стратегические направления развития»**, были разработаны стохастический прогноз и доверительные интервалы системы малого бизнеса Джизакского региона на 2026-2030 годы на основе моделирования методом Монте-Карло, стохастические прогнозы и механизмы оценки риска системы малого бизнеса Джизакского региона на основе метода Монте-Карло, а также систематические подходы и механизмы реализации развития системы малого бизнеса в Джизакском регионе на основе результатов моделирования методом Монте-Карло.

В диссертационной работе был рассчитан синергетический интегральный индекс (SII), состоящий из восьми компонентов, для комплексной оценки

[15] Результаты расчетов автора.

общего состояния системы малого бизнеса (таблица 5). Этот индекс объединил различные структурные показатели системы малого бизнеса в единый агрегированный показатель, позволяющий оценить ее эволюцию и динамику развития во времени.

Таблица 5

Годовые значения Синергетического интегрального индекса (SII) для системы малого бизнеса Джизакской области[16]

Год	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	SII	Статус
2011	0,0	0,0	74,5	72,4	100,0	49,4	Низкий
2012	3,6	95,3	64,0	90,4	27,5	56,2	Средний
2013	26,0	90,0	81,8	71,5	25,7	59,0	Средний
2014	26,9	90,2	85,5	100,0	39,9	68,5	Средний
2015	35,0	90,7	84,6	86,5	27,8	64,9	Средний
2016	48,5	100,0	67,8	81,9	35,2	66,7	Средний
2017	35,4	99,6	28,2	72,1	41,6	55,4	Средний
2018	47,3	69,7	26,0	75,7	62,5	56,2	Средний
2019	59,0	92,5	79,6	75,2	0,0	61,3	Средний
2020	60,2	83,9	60,4	80,2	45,2	66,0	Средний
2021	48,1	68,1	100,0	65,5	11,8	58,7	Средний
2022	75,6	80,8	88,1	62,4	45,9	70,6	Высокий
2023	86,0	93,3	0,6	0,0	48,6	45,7	Низкий
2024	100,0	52,9	0,0	62,6	14,5	46,0	Низкий

Рисунок 6 более наглядно отражает долгосрочную эволюцию показателя SII.

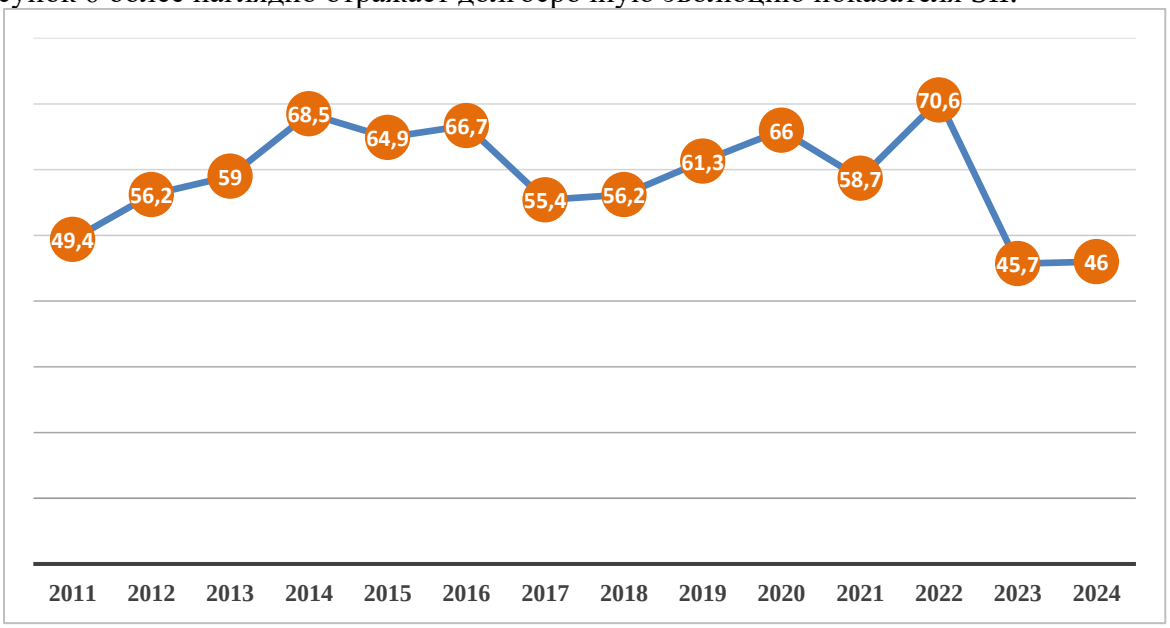


Рисунок 6. Динамика синергетического интегрального индекса (SII) системы малого бизнеса Джизакской области (2011–2024 гг.)[17]

[16] Расчеты автора основаны на данных статистического управления Джизакского региона.

[17] Результаты расчетов автора

Анализ синергетического интегрального индекса (SII) выявил четырёхэтапную эволюцию системы:

–2011–2016 гг. – переход из низкой зоны в среднюю (SII 49,4–68,5);

–2017–2021 гг. – колебания в средней зоне (SII 55,4–66,0);

–2022 г. – высокая зона (SII 70,6);

–2023–2024 гг. – низкая зона (SII 45,7–46,0).

Отрицательное значение показателя Ляпунова ($\hat{\Lambda}$ = –0,032) свидетельствует об асимптотической устойчивости системы, однако его близость к нулю означает, что чувствительность к внешним макроэкономическим шокам сохраняется.

На основе эмпирических результатов и эконометрических оценок, полученных в ходе исследования, с целью обеспечения устойчивого развития системы и снижения выявленных рисков можно предложить следующие практические рекомендации:

1. **Укрепление институциональной устойчивости**. Для повышения доли малого бизнеса в ВРП с прогнозных 72,5 % как минимум до 75 % и стабилизации её на этом уровне необходимо комплексно совершенствовать механизмы государственной поддержки (налоговые льготы, финансовые инструменты, инфраструктурные услуги).

2. **Диверсификация структуры промышленности.** Для снижения высокой волатильности доли промышленности целесообразно довести её до диапазона 35–40 % за счёт усиления политики технологического обновления, инновационного производства и кластеризации.

3. Внедрение интегрированной системы управления рисками. На основе результатов стохастической оценки необходимо сформировать механизмы мониторинга и индикаторы раннего предупреждения, контролирующие критический порог в 62 % для доли малого бизнеса в ВРП (уровень VaR5% на 2030 год).

4. **Углубление синергетической интеграции**. Путём усиления взаимосвязи между цифровыми сервисными, промышленно-инновационными и агропромыш-ленными кластерами необходимо установить в качестве ближайшей цели возвращение синергетического интегрального индекса (SII) из низкой зоны 2023–2024 гг. (около 46) к среднему уровню 2012–2022 гг. (62,1).

5. **Интеграция симуляционных подходов в систему принятия решений.** Регулярное внедрение прогнозирования и сценарного анализа на основе метода Монте-Карло в процесс формирования экономической политики позволит повысить научную обоснованность и надёжность принимаемых решений.

В ходе исследования годовые результаты прогноза, полученные на основе симуляции Монте-Карло, оценивались методом эмпирических квантилей (таблицы 6–7). Результаты по каждому году сформированы на основе вероятностного распределения 10 000 виртуальных траекторий и представлены в виде квантилей 5 %, 25 %, 50 % (медиана), 75 % и 95 %.

Таблица 6

Результаты стохастического прогноза методом Монте-Карло доли малого бизнеса в ВВП Джизакской области, % (N = 10 000)[18]

Год	5%	25%	Медиана	75%	95%
2026	67,94	71,39	73,49	75,56	78,27
2027	66,19	70,32	72,97	75,49	78,77
2028	64,90	69,51	72,73	75,64	79,37
2029	63,53	68,98	72,61	75,75	80,01
2030	62,29	68,51	72,54	76,08	80,55

Согласно результатам прогноза, медиана доли малого бизнеса в ВРП медленно снижается с 73,49 % в 2026 году до 72,54 % в 2030 году, при этом темп снижения из года в год замедляется. 90-процентный прогнозный интервал на 2030 год составляет 62,29–80,55 % и со временем расширяется. Интервал модели на 2025 год (70,02–77,38 %) включает данные Агентства статистики за 2025 год (71,2 %). Медианный прогноз (74,42 %) выше этого значения на 3,2 процентного пункта; однако модель оценена на основе ряда данных областного управления статистики, а в 2024 году разница между этими двумя источниками составила 1,7 процентного пункта. С учётом расхождения между источниками отклонение медианного прогноза от фактического значения составляет примерно 1,5 процентного пункта.

Таблица 7

Результаты стохастического прогнозирования методом Монте-Карло доли малых предприятий в промышленности Джизакской области, % (N = 10 000)[19]

Год	**5%**	**25%**	**Медиана**	**75%**	**95%**
2026	15,35	22,49	26,69	33,15	41,39
2027	13,68	20,38	25,81	32,82	43,91
2028	11,99	18,72	25,19	33,15	45,60
2029	10,56	17,66	24,99	33,35	47,81
2030	9,45	16,99	24,79	34,27	50,08

Неопределённость прогноза доли малого бизнеса в промышленности значительно выше. Медиана снижается с 26,69 % в 2026 году до 24,79 % в 2030 году, а 90-процентный интервал на 2030 год составляет 9,45–50,08 %. Благодаря логит-преобразованию нижний квантиль не опускается до нуля,

[18] Расчеты автора основаны на данных статистического управления Джизакского региона.

[19] Расчеты автора основаны на данных статистического управления Джизакского региона.

однако его значение около 9 % показывает, что вероятность резкого сокращения доли малого бизнеса в промышленности существенна.

Важна совместная интерпретация прогнозов долей в ВРП и в промышленности. Поскольку модель сохраняет связь между двумя показателями, в симуляции на траекториях с низкой долей в ВРП доля в промышленности также оказывается низкой. В 4,0 % траекторий на 2030 год и доля в ВРП, и доля в промышленности одновременно опускаются ниже своих границ VaR5% (62,3 и 9,5 %). При независимости двух показателей эта доля составляла бы всего 0,25 %. Это обосновывает необходимость наблюдения за двумя показателями в системе мониторинга не по отдельности, а совместно.

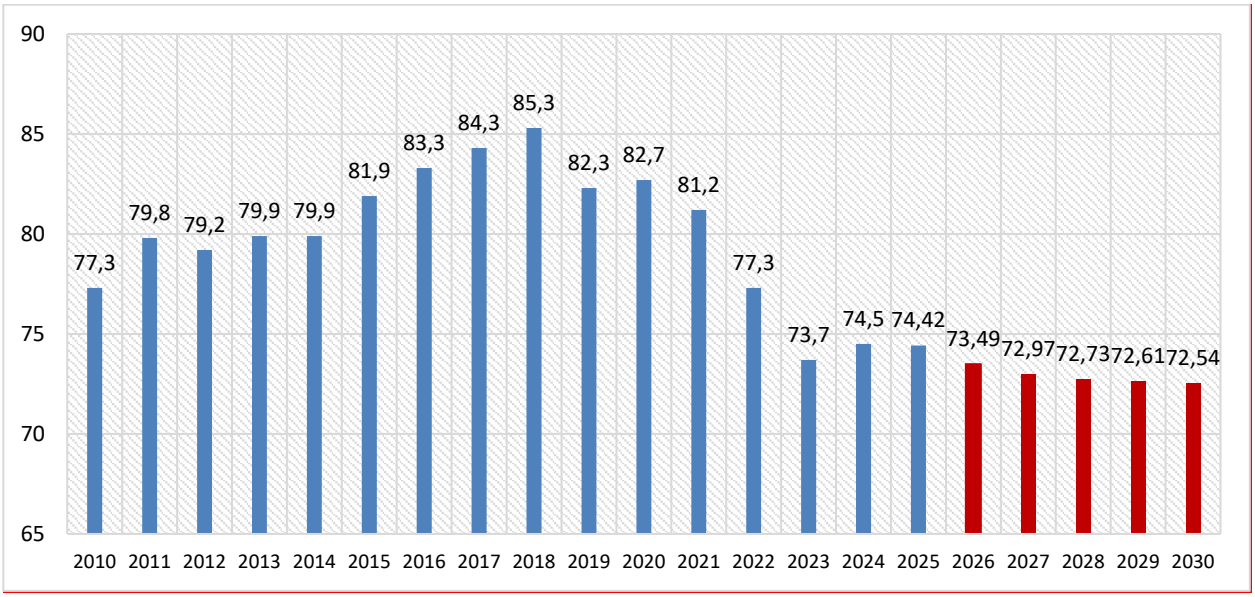


Рисунок 7. Стохастический прогноз методом Монте-Карло доли малых предприятий в ВВП Джизакского региона (прогноз на 2026-2030 годы, N = 10 000)[20]

Из рисунка 7 видно, что медианный прогноз доли малого бизнеса в ВРП на 2025–2030 годы поэтапно снижается с 74,4 до 72,5 %. Прогнозные значения ниже среднего за 2010–2024 годы (80,2 %), что свидетельствует об очень медленном возвращении системы к равновесному уровню. Причина в том, что наименьшее по модулю собственное значение логит-модели, использованной в симуляции, равно –0,007. Поэтому на горизонте до 2030 года траектория существенно не возвращается к равновесному значению, и прогноз в основном отражает распределение шоков, исходящих из состояния 2024 года.

Медианный прогноз доли малого бизнеса в промышленности снижается с 28,0 % в 2024 году до 24,8 % в 2030 году (рисунок 8). Модель не считает частичное восстановление 2024 года устойчивым. Этот результат объясняется тем, что снижение доли в ВРП через положительный коэффициент α_{21} тянет вниз и долю в промышленности.

[20] Результаты разработки и расчетов автора основаны на данных статистического управления Джизакского региона.

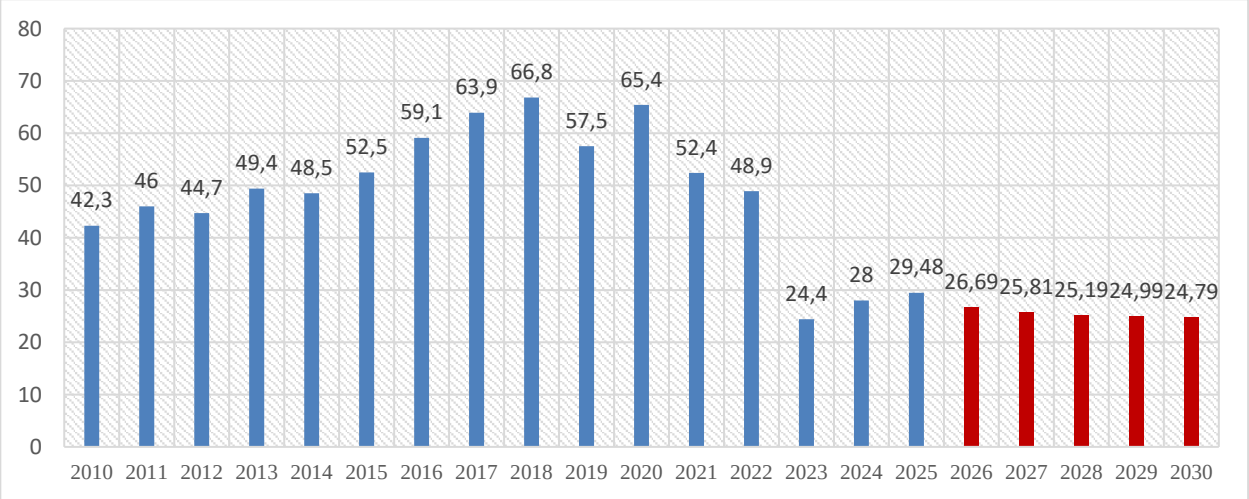


Рисунок 8. Стохастический прогноз доли малых предприятий в промышленности Джизакской области на основе метода Монте-Карло (прогноз на 2026-2030 годы, N = 10 000)[21]

Результаты прогноза, полученные на основе симуляции Монте-Карло, показали, что в системе малого бизнеса Джизакской области доля в ВРП медленно снижается и стабилизируется на уровне около 72–73 %, а доля в промышленности характеризуется высокой волатильностью и структурной чувствительностью. Это обосновывает необходимость дифференцированного подхода в экономической политике, в частности усиления адаптивного мониторинга и механизмов управления рисками в промышленном секторе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований, проведенных в рамках данной диссертационной работы, были разработаны следующие научные выводы, предложения и практические рекомендации:

1. В диссертационной работе были усовершенствованы теоретические и методологические основы синергетико-эконометрического моделирования системы малого бизнеса и разработана методология оценки траекторий развития региональных экономических систем на основе стохастического моделирования методом Монте-Карло. В ходе исследования были выявлены основные факторы, влияющие на экономический рост, межотраслевой баланс и стабильность системы малого бизнеса, и оценена их взаимозависимость на основе эконометрических моделей. На основе полученных результатов были разработаны научно обоснованные предложения и практические рекомендации, направленные на развитие системы малого бизнеса в Джизакском регионе.

2. На основе метода главных компонентов эконометрически определены основные параметры порядка системы малого бизнеса, а в качестве основных контролирующих компонентов системы определены доля в ВВП (ξ_1), доля МБ

[21] Результаты разработки и расчетов автора основаны на данных статистического управления Джизакского региона.

в промышленности (ξ_2) и доля МБ в сфере услуг (ξ_3). На основе этих параметров была разработана трехмерная модель стохастического дифференциального уравнения и оценены стохастические траектории развития системы.

3. В диссертационной работе была сформирована статистическая база данных системы малого бизнеса Джизакской области за 2010-2025 годы, а также проведена оценка структурных изменений в системе и уровня волатильности с использованием экономико-статистических методов. По результатам исследования было установлено, что доля малого бизнеса в ВВП демонстрирует относительно стабильную динамику, в то время как доли малого бизнеса в структуре промышленности и сферы услуг характеризуются высокой волатильностью.

4. Для системы малого бизнеса Джизакского региона была разработана трехмерная стохастическая модель дифференциальных уравнений, параметры которой были оценены на основе метода максимального правдоподобия (MLE). Результаты оценки позволили определить параметры равновесия системы, коэффициенты нормы доходности, параметры взаимодействия и уровень стохастической волатильности. Экономическая интерпретация параметров модели показала наличие межотраслевой структурной зависимости в системе малого бизнеса.

5. Разработаны оптимистический, реалистичный и пессимистический варианты прогнозирования тенденций развития системы малого бизнеса в Джизакской области на 2026–2030 годы. По результатам прогнозирования установлено, что доля малого бизнеса в ВВП останется относительно стабильной в среднесрочной перспективе, в то время как доля малого бизнеса в промышленности останется чувствительной к высоким стохастическим колебаниям. Результаты оценки рисков показали, что вероятностная неопределенность в промышленном секторе высока.

6. В диссертационной работе был разработан восьмикомпонентный синергетический интегральный индекс на основе индекса концентрации Херфиндаля-Хиршмана, энтропии Шеннона, коэффициента вариации, динамического баланса, нормы доходности, структурной устойчивости, ресурсоэффективности и системной гибкости. Разработанный индекс был утвержден в качестве методологии, позволяющей проводить комплексную эконометрическую оценку уровня развития системы малого бизнеса.

7. На основе результатов исследования были разработаны следующие практические рекомендации по развитию системы малого бизнеса в Джизакской области:

укрепление механизмов институциональной поддержки для поддержания доли малого бизнеса в ВВП на стабильном уровне более 75 %;

расширение политики технологической модернизации и кластеризации для снижения высокой волатильности в промышленном секторе;

внедрение стохастического мониторинга и индикаторов раннего предупреждения для раннего выявления рисков;

регулярное использование методологии прогнозирования на основе моделирования Монте-Карло в региональном экономическом управлении;

использование Синергетического интегрального индекса в качестве практического инструмента управления при мониторинге уровня развития системы малого бизнеса.

8. На основе результатов исследования был проведен стохастический прогноз методом Монте-Карло на 2026–2030 годы, и было установлено, что медианное значение доли малого бизнеса в ВВП в 2030 году составит 75,71 % с 95-процентным доверительным интервалом в диапазоне [70,18; 82,85]%. Результаты вероятностного прогноза доли малого бизнеса в промышленности показали, что высокая стохастическая волатильность сохранится.

9. В ходе исследования были разработаны альтернативные варианты прогнозирования на основе различных значений параметра синергетического управления λ. По результатам исследования было установлено, что в оптимистическом случае доля малого бизнеса в ВВП приближается к стратегическим целевым значениям, в то время как в пессимистическом случае уровень риска значительно возрастает. Показатели риска VaR и CVaR подтвердили чувствительность экономической системы к внешним институциональным и макроэкономическим шокам.

10. Результаты валидации индекса для Джизакского региона показали, что в период 2010-2024 годов система развивалась, колеблясь между высоким, средним и бифуркационным состояниями.

SCIENTIFIC COUNCIL PhD.03/2025.27.12.I.12.02 FOR AWARDING SCIENTIFIC DEGREES AT TERMEZ STATE UNIVERSITY

TERMEZ STATE UNIVERSITY

ATAMURATOVA GULRUX MUZAFAROVNA

SYNERGETIC MODELING OF SMALL BUSINESS SYSTEMS USING THE MONTE CARLO METHOD (USING THE EXAMPLE OF THE JIZZAKH REGION)

08.00.06 – Econometrics and Statistics

ABSTRACT
of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) in Economics

Termez – 2026

The topic of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) in Economics is registered with the Higher Attestation Commission under the number B2026.3.PhD/Iqt7285.

The dissertation was completed at Termez State University.

The abstract of the dissertation is available in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the Scientific Council's webpage (www.tersu.uz) and the "Ziyonet" Information and Educational Network (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:	**Abduganiyev Otabek Allajonovich** Doctor of Economics, Professor
Official opponents:	**Makhmudov Nosir Makhmudovich** Doctor of Economics, Professor
	Jurayev Farrukh Dustmirzayevich Doctor of Economics, Associate Professor
Leading organization:	**Karshi State University**

The dissertation defense will take place on "_____" _____ 2026 at _____ at the meeting of the Scientific Council No. PhD.03/2025.27.12.I.12.02 for awarding scientific degrees at Termez State University. Address: 43 Barkamol Avlod Street, Termez, 190111. Tel.: (876) 221-74-55; Fax: (876) 221-71-17; e-mail: termizdu@umail.uz

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of Termez State University (registered under No. _____). Address: 43 Barkamol Avlod Street, Termez, 190111. Tel.: (876) 221-74-55; Fax: (876) 221-71-17; e-mail: termizdu@umail.uz.

The abstract of the dissertation was distributed on "____" _____ 2026.
(Registry protocol No. ______ dated "____" _____ 2026).

A.H. Toshqulov
Chairman of the Scientific Council for Awarding Scientific Degrees, Doctor of Economics, Professor

U.T. Tulakov
Scientific Secretary of the Scientific Council for Awarding Scientific Degrees, Doctor of Economics, Associate Professor

O.Q. Xatamov
Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific Council for Awarding Scientific Degrees, Doctor of Economics, Professor

INTRODUCTION (abstract of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD))

The aim of the research is to conduct econometric modeling of the small business system in the Jizzakh region based on a synergetic approach and Monte Carlo simulation; to identify its order parameters; to assess risk levels and stochastic development trajectories; and to develop scientific proposals and practical recommendations regarding future development directions.

To achieve the set aim, the following tasks are defined in the work:

investigating the theoretical and methodological foundations for modeling the small business system based on a synergetic approach and the Monte Carlo methodology;

evaluating the statistical-economic status and structural changes of the small business system in the Jizzakh region from 2010 to 2025 using economic-statistical methods;

identifying key order parameters of the small business system using Principal Component Analysis (PCA) and developing a specification for a synergetic stochastic differential equation model;

evaluating the model through Monte Carlo stochastic simulation (with N = 10,000 iterations), calculating risk metrics (VaR, CVaR, volatility), and determining system stability via synergetic diagnostic methods;

developing and evaluating forecast scenarios based on confidence intervals for the 2026–2030 period;

developing an eight-component synergetic integral index (SII) for the comprehensive assessment of the small business system's development level and proposing mechanisms for its practical application;

formulating scientific proposals and practical recommendations aimed at the sustainable development of the small business system in the Jizzakh region.

The object of the research comprises the development processes of the small business sector within the economy of the Jizzakh region – specifically across industries such as manufacturing, construction, agriculture, trade, services, transport, and foreign economic activity – along with their dynamic indicators for the period 2010–2025.

The subject of the research encompasses the synergetic characteristics of the small business system – including the identification of order parameters, slaving relations, and phase transition processes – as well as the economic relationships associated with their econometric modeling based on Monte Carlo stochastic simulation, the assessment of risk metrics, and stochastic forecasting.

The scientific novelty of the research includes:

For the synergetic-econometric model of the Jizzakh region's small business system, the shares of small business in GDP ($\boldsymbol{\xi_1}$), industry ($\boldsymbol{\xi_2}$), and services ($\boldsymbol{\xi_3}$) were econometrically identified as key order parameters using the principal component method, forming the basis for a proposed 3D stochastic differential equation model;

In the stochastic econometric assessment of small business system development parameters, the Monte-Carlo simulation was adapted for a small sample (T=16), and an algorithm was improved to calculate empirical confidence intervals and risk metrics (VaR and CVaR) by generating N=10,000 and N=50,000 virtual trajectories based on a numerical integration scheme with logistic transformation;

An eight-component synergetic integral index (SII) was developed to econometrically assess the development of the small business system in the Jizzakh region, based on indicators such as the Herfindahl-Hirschman concentration index, Shannon entropy, coefficient of variation, dynamic balance, rate of return, structural stability, resource efficiency, and system adaptability;

Key development indicators of the small business system were evaluated using synergetic-econometric models and Monte-Carlo stochastic simulation, and medium-term forecast parameters extending to 2030 were developed.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained in the econometric modeling of the small business system using the Monte Carlo method and the synergetic approach:

the proposal on the econometric identification, by the principal component method, of the shares of small business in GDP, in industry and in services as the main order parameters of the synergetic-econometric model of the small business system of the Jizzakh region, and on the three-dimensional stochastic differential equation model built on them, was used in preparing Resolution No. 14-3-0-Q/25 of the Khokim of the Jizzakh region dated January 13, 2025 “On establishing a new system for ensuring high economic growth and employment in the regions and measures to increase the role and responsibility of local khokimiyats in this regard” (reference No. 07-129 of the Khokimiyat of the Jizzakh region dated May 25, 2026). As a result, the possibilities for determining the priority directions of regional economic policy have expanded, and targeted management mechanisms aimed at a sustainable increase in the share of small business in GDP and in the structure of industries have been formed;

the proposal on improving the algorithm for calculating empirical confidence intervals and the VaR and CVaR risk metrics through the generation of N = 10,000 and N = 50,000 virtual trajectories on the basis of a numerical integration scheme with logistic transformation, with the Monte Carlo simulation adapted to a small sample (T = 16), was used in preparing Resolution No. 14-3-0-Q/25 of the Khokim of the Jizzakh region dated January 13, 2025 “On establishing a new system for ensuring high economic growth and employment in the regions and measures to increase the role and responsibility of local khokimiyats in this regard” (reference No. 07-129 of the Khokimiyat of the Jizzakh region dated May 25, 2026). As a result, it became possible to assess the stochastic development trajectories of the small business system of the Jizzakh region on a probabilistic basis, to determine risk limits in advance and to forecast the stability of the share of small business in GDP and industry;

the proposal on developing an eight-component synergetic integral index (SII) based on the Herfindahl-Hirschman concentration index, Shannon entropy, coefficient of variation, dynamic balance, reversion speed, structural stability, resource efficiency and system adaptability indicators was used in preparing Resolution No. 14-3-0-Q/25 of the Khokim of the Jizzakh region dated January 13, 2025 “On establishing a new system for ensuring high economic growth and employment in the regions and measures to increase the role and responsibility of local khokimiyats in this regard” (reference No. 07-129 of the Khokimiyat of the Jizzakh region dated May 25, 2026). As a result, the possibility of a comprehensive econometric assessment of the economic stability, inter-sectoral balance and development level of the small business system of the Jizzakh region has expanded, and a mechanism for using an integral monitoring indicator in regional management decisions has been formed;

the proposal on assessing the main development indicators of the small business system in the Jizzakh region on the basis of synergetic-econometric models and Monte Carlo stochastic simulation and on developing medium-term forecast parameters up to 2030 was used in preparing Resolution No. 14-3-0-Q/25 of the Khokim of the Jizzakh region dated January 13, 2025 “On establishing a new system for ensuring high economic growth and employment in the regions and measures to increase the role and responsibility of local khokimiyats in this regard” (reference No. 07-129 of the Khokimiyat of the Jizzakh region dated May 25, 2026). As a result, the main development indicators of the small business system of the Jizzakh region up to 2030 were calculated, and its long-term development trajectories and stability trends were identified.

Approbation of the research results. The research results have been published in four collections of proceedings from scientific-practical conferences, including two international and two national ones.

Publication of the research results. Within the framework of the dissertation, a total of four scientific articles were published in journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan. Three of these articles appeared in national scientific journals, while one was published in a prestigious international scientific journal.

Structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, three chapters, conclusions and recommendations, a list of references, and appendices, with a total length of 129 pages.

E’LON QILINGAN ISHLAR RO‘YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLICATIONS

I bo‘lim (I часть; I part)

1. Atamuratova G.M. Systematic Approaches and Implementation Mechanisms for Developing a Small Business System in the Jizzakh Region Based on the Results of Monte Carlo Simulation // American Journal of Economics and Business Management. – 2026. – Vol. 9, Issue 5. – P. 250-258 (08.00.00; № 360). DOI: 10.31150/ajebm.v9i5.4939

2. Atamuratova G.M. Jizzax viloyati kichik biznes tizimining empirik ma’lumotlar bazasi va tavsifiy statistik tahlili // Muhandislik va iqtisodiyot. – 2026. – № 6. – B. 227-231 (08.00.00; № 360). DOI: 10.5281/zenodo.21070271

3. Atamuratova G.M. Kichik biznes tizimining sinergetik-ekonometrik modelini ishlab chiqish va uning parametrlarini baholash // Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot. – 2026. – Vol. 4, № 6. – B. 139-144 (08.00.00; № 333/5). DOI: 10.5281/zenodo.20933048

4. Atamuratova G.M. Monte-Karlo simulyatsiyasi kichik biznes tizimlarini stoxastik modellashtirishning samarali usuli sifatida // “Актуальные проблемы ветеринарной медицины и животноводства и их решения” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik konferensiya materiallari. – Nukus, 2024-yil 15-noyabr. – B. 468-470. DOI: 10.5281/zenodo.20637486

5. Atamuratova G.M. Sinergetik yondashuv va Monte-Karlo metodologiyasini integratsiyalash orqali hududiy kichik biznes tizimlarida risk va prognoz aniqligini oshirish // “Актуальные проблемы ветеринарной медицины и животноводства и их решения” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik konferensiya materiallari. – Nukus, 2024-yil 15-noyabr. – B. 471-473. DOI: 10.5281/zenodo.20637535

6. Atamuratova G.M. Iqtisodiy tizimlarni sinergetik modellashtirishning nazariy asoslari va rivojlanish tendensiyalari // “O‘zbekistonda yoshlarning ijtimoiy-iqtisodiy faolligini oshirish: mavjud muammo va istiqbolli imkoniyatlar” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari (TGFU_2024). – Toshkent, 2024. – B. 417-423. DOI: 10.5281/zenodo.20636686

7. Atamuratova G.M. Hududiy kichik biznes rivojlanishini prognozlashda sinergetik va Monte-Karlo metodologiyalarining integratsiyasi // “Jizzax viloyati ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishining asosiy yo‘nalishlari: muammo va yechimlar” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Jizzax, 2025-yil 21-noyabr. – B. 630-639.

URL: https://d-pressa.com/index.php/spc/article/view/1405

8. Atamuratova G.M. Kichik biznes tizimlarining iqtisodiy mohiyati va ularni modellashtirish bo‘yicha zamonaviy xorij tajribasi // “Moliyaviy texnologiyalar” ilmiy elektron jurnali. – 2026. – № 5(3). – B. 419-423 (08.00.00; № 340/5). URL: https://zenodo.org/records/20822458

Avtoreferat Termiz davlat universiteti tahririyatida
tahrirdan o‘tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi: 16.11.2026
Bichimi: 60x84 1/16 “Times New Roman”
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3.6. Adadi 100. Buyurtma: № 11
Tel: (99) 832 99 79; (99) 817 44 54
Guvohnoma reestr № 10-3279
“IMPRESS MEDIA” MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Termiz sh., Barkamol avlod ko‘chasi, 43-uy.