ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 2

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

O‘ZBEKISTON FOND BOZORIDA AKSIYALAR NARX DINAMIKASINI GEOMETRIK BROWN HARAKATI MODELI ASOSIDA SHAKLLANTIRISH VA REAL MA’LUMOTLAR BILAN TAQQOSLASH

Raximov Quvvatali Ortikovich
Farg‘ona davlat universtet Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori(PhD)
Tel: +998936480340
Ro‘zaliyev Sherzodjon Avazjonovich
Farg‘ona davlat universtet Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
Tel: +998912068303
Karimov Samandar Mo‘ydinjon o‘g‘li
Farg‘ona davlat universtet 2-bosqich magistrant
Tel: +998948804447

Annotatsiya. Mazkur maqolada O‘zbekiston fond bozorida aksiyalar narxining vaqt davomida o‘zgarish qonuniyatlari Geometrik Brown harakati modeli asosida tahlil qilinadi. Moliyaviy bozorlarda aksiyalar narxining dinamikasini matematik jihatdan tavsiflash investitsiya jarayonlarini tushunish, xavflarni baholash hamda prognozlash masalalarida muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotda aksiyalar narxining tasodifiy xarakterga ega ekani ehtimollik nazariyasi va stoxastik jarayonlar asosida ko‘rib chiqiladi hamda Geometrik Brown harakati modeli yordamida narxning matematik modeli quriladi. Tadqiqot doirasida real fond bozori ma’lumotlari asosida aksiyalar narxining o‘rtacha o‘sish sur’ati va o‘zgaruvchanlik ko‘rsatkichlari baholanadi. Shuningdek, model asosida olingan nazariy natijalar real bozor kuzatuvlari bilan taqqoslanib, modelning narx dinamikasini tasvirlash darajasi empirik jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari Geometrik Brown harakati modelining O‘zbekiston fond bozori sharoitida aksiyalar narxining umumiy tendensiyalarini ifodalash imkoniyatlarini ko‘rsatadi hamda modelning amaliy qo‘llanishi bilan bog‘liq ayrim cheklovlarni ham aniqlash imkonini beradi. Olingan natijalar moliyaviy modellashtirish, investitsiya strategiyalarini ishlab chiqish hamda moliyaviy xavflarni baholash jarayonlarida foydalanilishi mumkin.

Kalit so‘zlar: Geometrik Brown harakati, stoxastik jarayonlar, aksiya narxi dinamikasi, fond bozori, moliyaviy modellashtirish, empirik tahlil, log-normal taqsimot, o‘zgaruvchanlik, O‘zbekiston fond bozori.

Аннотация. В данной статье анализируются закономерности изменения цен акций во времени на фондовом рынке Узбекистана на основе модели геометрического броуновского движения. Математическое описание динамики цен акций на финансовых рынках имеет важное значение для

ISSN 3030-3907

понимания инвестиционных процессов, оценки рисков и решения задач прогнозирования. В исследовании случайный характер динамики цен акций рассматривается на основе теории вероятностей и стохастических процессов, а также строится математическая модель изменения цен с использованием модели геометрического броуновского движения. В рамках исследования на основе реальных данных фондового рынка оцениваются средний темп роста цен акций и показатели их волатильности. Кроме того, теоретические результаты, полученные на основе модели, сопоставляются с реальными рыночными наблюдениями, что позволяет эмпирически оценить степень адекватности модели при описании динамики цен. Результаты исследования показывают возможности применения модели геометрического броуновского движения для описания общих тенденций изменения цен акций на фондовом рынке Узбекистана, а также позволяют выявить некоторые ограничения, связанные с её практическим применением. Полученные результаты могут быть использованы в процессах финансового моделирования, разработки инвестиционных стратегий и оценки финансовых рисков.

Ключевые слова: геометрическое броуновское движение, стохастические процессы, динамика цен акций, фондовый рынок, финансовое моделирование, эмпирический анализ, логнормальное распределение, волатильность, фондовый рынок Узбекистана.

Abstract. This article analyzes the patterns of stock price changes over time in the Uzbekistan stock market using the Geometric Brownian Motion model. The mathematical description of stock price dynamics in financial markets plays an important role in understanding investment processes, assessing risks, and solving forecasting problems. In the study, the stochastic nature of stock price movements is examined based on probability theory and stochastic processes, and a mathematical model of price dynamics is constructed using the Geometric Brownian Motion framework. Within the scope of the research, the average growth rate of stock prices and volatility indicators are estimated using real stock market data. In addition, the theoretical results obtained from the model are compared with actual market observations, which allows for an empirical evaluation of the model's ability to describe price dynamics. The results of the study demonstrate the potential of the Geometric Brownian Motion model to represent the general trends of stock price movements in the Uzbekistan stock market and also reveal certain limitations related to its practical application. The obtained results may be used in financial modeling, the development of investment strategies, and the assessment of financial risks.

ISSN 3030-3907

Keywords: Geometric Brownian Motion, stochastic processes, stock price dynamics, stock market, financial modeling, empirical analysis, lognormal distribution, volatility, Uzbekistan stock market.

KIRISH.

Zamonaviy moliyaviy iqtisodiyotda aktivlar narxining shakllanish mexanizmlarini modellashtirish investitsiya qarorlarini qabul qilish, risklarni boshqarish hamda moliyaviy instrumentlarni baholash jarayonlarida muhim ahamiyat kasb etadi. Global moliyaviy bozorlarda aksiyalar narxining tasodifiy xarakterini tavsiflash uchun ehtimollik nazariyasi va stoxastik jarayonlarga asoslangan matematik modellar keng qo‘llaniladi. Ushbu modellar orasida Geometrik Brown harakati (Geometric Brownian Motion — GBM) modeli alohida o‘rin egallaydi. Mazkur model aktivlar narxining uzluksiz vaqt davomida tasodifiy tebranishlar bilan o‘zgarishini matematik jihatdan tavsiflab, Black–Scholes–Merton nazariyasi kabi zamonaviy moliyaviy modellashtirishning fundamental asosini tashkil etadi. Geometrik Brown harakati modeli aktivlar narxining log-normal taqsimotga bo‘ysunishini va narx o‘zgarishlari uzluksiz stoxastik jarayon sifatida rivojlanishini faraz qiladi. Modelning asosiy parametrlarini o‘rtacha o‘sish sur’ati va narx tebranishi darajasi tashkil etadi. Mazkur modelning matematik soddaligi va analitik yechimga ega bo‘lishi uni moliyaviy aktivlarni baholash hamda investitsiya strategiyalarini ishlab chiqishda keng qo‘llash imkonini beradi. Rivojlanayotgan mamlakatlar fond bozorlarida aksiyalar narxining o‘zgarishi ko‘pincha klassik Geometrik Brown harakati modeli asosida qilingan nazariy farazlarga to‘liq mos kelmaydi. Buning asosiy sababi shundaki, bunday bozorlarda bozor mexanizmlari hali to‘liq shakllanmagan bo‘lishi mumkin. Masalan, ayrim aksiyalar savdosining past darajada bo‘lishi (likvidlikning pastligi), investorlar o‘rtasida ma’lumotlarning teng taqsimlanmaganligi, institutsional o‘zgarishlar hamda tashqi iqtisodiy omillarning ta’siri aksiyalar narxining keskin va kutilmagan o‘zgarishlariga olib kelishi mumkin. Natijada aksiyalar narxining statistik taqsimoti klassik modelda nazarda tutilgan normal xatti-harakatdan chetga chiqadi. Xususan, narx o‘zgarishlarida juda katta yoki keskin qiymatlar tez-tez uchrashi hamda bozor o‘zgaruvchanligining ayrim davrlarda kuchayib, ayrim davrlarda esa pasayib borishi kabi hodisalar kuzatiladi. Shu sababli klassik modellarni real bozor ma’lumotlari asosida empirik tekshirish moliyaviy modellashtirishning dolzarb ilmiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasida so‘nggi yillarda amalga oshirilayotgan iqtisodiy islohotlar natijasida kapital bozori infratuzilmasini rivojlantirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Xususan, Respublika fond birjasi faoliyatining kengayishi, yirik davlat korxonalarining aksiyalarini ommaviy joylashtirish (IPO) jarayonlari hamda

ISSN 3030-3907

kapital bozorini liberallashtirish chora-tadbirlari mamlakat moliyaviy tizimining rivojlanishida yangi bosqichni boshlab berdi. O‘zbekiston fond bozorida aksiyalar narxining vaqt bo‘yicha o‘zgarish dinamikasini Geometrik Brown harakati modeli asosida modellashtirish, model parametrlarini baholash hamda nazariy natijalarni real bozor ma’lumotlari bilan taqqoslash orqali modelning moslik darajasini aniqlashdan iborat.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadiga erishish jarayonida, avvalo, aksiyalar narx dinamikasini tavsiflovchi stoxastik modellar, xususan, Geometrik Brown harakati modelining nazariy asoslari chuqur tahlil qilinadi. Shundan so‘ng O‘zbekiston fond bozori bo‘yicha tanlab olingan emitentlar aksiyalarining tarixiy narx ma’lumotlari asosida ma’lumotlar bazasi shakllantirilib, ularning statistik xususiyatlari o‘rganiladi. Keyingi bosqichda nazariy model asosida olingan natijalar real bozor ma’lumotlari bilan taqqoslanadi. Ushbu taqqoslash orqali modelning xatolik darajasi aniqlanib, uning amaliy qo‘llashdagi moslik darajasi baholanadi. Tadqiqot obyekti sifatida O‘zbekiston Respublikasi fond bozorida muomalada bo‘lgan aksiyalar narxining vaqt bo‘yicha o‘zgarish jarayoni tanlangan. Tadqiqot predmeti esa aksiyalar narx dinamikasini modellashtirishda Geometrik Brown harakati modelining qo‘llanish mexanizmlari hamda uning empirik muvofiqligini aniqlash jarayonidan iboratdir. Tadqiqotning ilmiy yangiligi shundan iboratki, O‘zbekiston fond bozori likvid aksiyalari uchun Geometrik Brown harakati modeli parametrlarining empirik bahosi amalga oshirildi hamda modelning rivojlanayotgan bozor sharoitidagi qo‘llanish imkoniyatlari va cheklovlari aniqlab berildi. Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, olingan natijalar investitsiya kompaniyalari, portfel boshqaruvchilari hamda mustaqil investorlar tomonidan investitsiya portfellarini shakllantirish, moliyaviy xavflarni baholash jarayonlarida qo‘llanishi mumkin. Shuningdek, tadqiqot natijalari fond bozorini tartibga soluvchi organlar uchun kapital bozori barqarorligini ta’minlashga qaratilgan qarorlar qabul qilishda qo‘shimcha analitik asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Xorijiy ilmiy adabiyotlarda aksiyalar narxining stoxastik modellashtirilishi bo‘yicha keng qamrovli tadqiqotlar olib borilgan. Moliyaviy aktivlar narxining vaqt bo‘yicha o‘zgarish dinamikasini modellashtirish masalasi moliyaviy matematika va iqtisodiy nazariyaning muhim ilmiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Aksiyalar narxining tasodifiy xarakterga ega ekanligi haqidagi g‘oya ilk bor fransuz matematigi Louis Bachelier tomonidan ilgari surilgan. U 1900-yilda chop etilgan “Théorie de la spéculation” nomli ilmiy ishida moliyaviy aktivlar narxining tasodifiy yurishini matematik jihatdan tavsiflash uchun Brown harakati modelidan foydalanishni taklif qilgan [1]. Ushbu

ISSN 3030-3907

ish moliyaviy modellashtirishning keyingi rivojlanishiga asos bo‘lib xizmat qilgan. Keyinchalik 1965-yilda aksiyalar narxining tasodifiy harakatini modellashtirish g‘oyasi amerikalik iqtisodchi Paul Samuelson tomonidan rivojlantirildi. Samuelson aksiyalar narxi o‘zgarishlari tasodifiy jarayon sifatida qaralishi mumkinligini ko‘rsatib, narxning nisbiy o‘zgarishlari stoxastik xarakterga ega ekanligini ilmiy asoslab berdi [2]. Ushbu yondashuv moliyaviy aktivlar narxini stoxastik differensial tenglamalar yordamida ifodalash imkoniyatini yaratdi, bu esa aktiv narxining tasodifiy harakatini eksponensial shaklda ifodalab, narxning manfiy qiymat qabul qilmasligini ta’minlaydi. Geometrik Brown harakati (Geometric Brownian Motion) modeli aktiv narxining uzluksiz vaqt davomida tasodifiy tebranishlar bilan o‘zgarishini tavsiflaydi va aktiv narxining log-normal taqsimotga ega bo‘lishini nazariy jihatdan asoslaydi [3]. Ushbu model moliyaviy iqtisodiyotda derivativ instrumentlarni baholash, investitsiya portfellarini modellashtirish hamda xavflarni tahlil qilish jarayonlarida keng qo‘llaniladi.

Real moliyaviy bozor ma’lumotlarini empirik tahlil qilish natijalari klassik GBM modelining ayrim cheklovlarini ham ko‘rsatdi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, aksiyalar narxining logarifmik rentabelliklari ko‘pincha normal taqsimotdan chetga chiqadi hamda yuqori va past o‘zgaruvchanlik davrlarining ketma-ketlikda paydo bo‘lish xususiyati kabi hodisalar kuzatiladi [4]. Shu sababli keyingi yillarda moliyaviy modellashtirishda stoxastik o‘zgaruvchanlik modellar, GARCH modellar hamda jump-diffusion modellar kabi yanada murakkab modellar ishlab chiqildi [5]. Geometrik Brown harakati modeli o‘zining matematik soddaligi, analitik yechimga ega bo‘lishi hamda moliyaviy nazariyadagi fundamental o‘rni sababli aktivlar narxini modellashtirishda asosiy bazaviy model sifatida keng qo‘llanilmoqda. Shu sababli turli mamlakatlar fond bozorlarida ushbu modelning empirik mosligini tekshirish moliyaviy modellashtirish sohasidagi dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi.

Rivojlanayotgan mamlakatlar fond bozorlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar ham aksiyalar narxining dinamikasi ko‘pincha klassik modellar farazlaridan farq qilishini ko‘rsatadi. Buning asosiy sabablari sifatida bozor likvidligining pastligi, axborot asimmetriyasi, institutsional o‘zgarishlar hamda spekulativ savdolar ulushining yuqoriligi ko‘rsatiladi [5]. Shu sababli real fond bozori ma’lumotlari asosida stoxastik modellarni empirik tekshirish moliyaviy iqtisodiyotda muhim ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. O‘zbekiston fond bozori bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar asosan kapital bozori infratuzilmasini rivojlantirish, investitsiya muhitini yaxshilash va bozorni institutsional jihatdan takomillashtirish masalalariga bag‘ishlangan. Biroq aksiyalar narxining stoxastik modellashtirilishi va matematik modellarning empirik tekshiruvi bo‘yicha ilmiy

ISSN 3030-3907

ishlar yetarli darajada rivojlanmagan. Shu sababli Geometrik Brown harakati modelining O‘zbekiston fond bozori sharoitida qo‘llanish imkoniyatlarini empirik ma’lumotlar asosida tahlil qilish muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. O‘zbekiston Respublikasi fond birjasida muomalada bo‘lgan aksiyalar bo‘yicha tarixiy narx ma’lumotlaridan foydalanildi. Tadqiqot obyekti sifatida fond bozorida faol savdo qilinadigan hamda yetarli statistik kuzatuvlarga ega bo‘lgan emitentlar aksiyalari tanlab olindi. Aksiyalar narxining vaqt davomida o‘zgarish jarayonini modellashtirish hamda nazariy model natijalarini real bozor ma’lumotlari bilan taqqoslash maqsadida matematik-statistik va empirik tahlil usullaridan foydalanildi. Aksiyalarni tanlash jarayonida quyidagi mezonlarga asoslanildi. Likvidlik mezoni hisobga olindi. Ya’ni tadqiqotga savdo hajmi nisbatan yuqori bo‘lgan, fond birjasida muntazam ravishda oldi-sotdi qilinadigan aksiyalar kiritildi. Bu tanlov bozor narxlarining real talab va taklif asosida shakllanishini aks ettirish imkonini beradi. Vaqt oralig‘i mezoni qo‘llanildi. Tadqiqot uchun kamida bir yillik uzluksiz savdo tarixiga ega bo‘lgan aksiyalar tanlab olindi. Empirik tahlil asosan 2021–2024 yillar oralig‘idagi davrni qamrab oldi. Ma’lumotlar chastotasi sifatida kunlik kuzatuvlar tanlandi. Tadqiqotda aksiyalarning kunlik yopilish narxlari asosiy statistik ma’lumot sifatida ishlatildi. Kunlik ma’lumotlardan foydalanish narx dinamikasini batafsil tahlil qilish hamda model parametrlarini aniqroq baholash imkonini beradi.

Tadqiqotning nazariy bazasi stoxastik jarayonlar nazariyasi, moliyaviy matematika va ekonometrik tahlil usullariga tayanadi. Geometrik Brown harakati modeli aksiyalar narxining uzluksiz vaqt davomida tasodifiy tebranishlar bilan o‘zgarishini quyidagi stoxastik differensial tenglama orqali ifodalaydi:

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t$$

bu yerda: S_t — aktiv narxi, μ — narxning o‘rtacha o‘sish sur’ati, σ — narxning o‘zgaruvchanlik darajasi, W_t — Brown harakati [6]. Geometrik Brown harakati modeli stoxastik differensial tenglama orqali ifodalanadi. Ushbu tenglamaning analitik yechimi stoxastik hisob nazariyasi asosida olinadi. Kiyoshi Itô lemmasi qo‘llanishi natijasida aktiv narxining eksponensial ko‘rinishdagi analitik yechimi hosil qilinadi [7].

$$S_t = S_0 e^{[(\mu - \frac{\sigma^2}{2})t + \sigma W_t]}$$

Empirik tahlil jarayonida aksiyalar narxining kunlik logarifmik daromadlari quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$r_t = \ln \frac{S_t}{S_{t-1}}$$

ISSN 3030-3907

olingan logarifmik daromadlar asosida Geometrik Brown harakati modelining asosiy parametrlari μ — narxning o‘rtacha o‘sish sur’ati va σ — narxning o‘zgaruvchanlik darajasi statistik usullar yordamida baholanadi va ularning standart og‘ishi sifatida quyidagicha aniqlanadi:

$$\mu = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} r_t$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{t=1}^{n}(r_t - \bar{r})^2}$$

Mazkur parametrlar moliyaviy aktivlar narxining stoxastik differensial tenglamasi yordamida ifodalanadigan Geometrik Brown harakati modelining asosiy ko‘rsatkichlari hisoblanadi [8]. Baholangan parametrlar Geometrik Brown harakati modelining analitik yechimiga qo‘yilib, natijalari olinadi va u real tarixiy narxlar bilan taqqoslandi. Modelning real bozor ma’lumotlariga moslik darajasini aniqlash maqsadida statistik xatolik ko‘rsatkichlari ham hisoblandi. Real va model asosida olingan narxlar o‘rtasidagi o‘rtacha absolyut xatolik hamda o‘rtacha kvadrat xatolik ko‘rsatkichlari aniqlanib, modelning prognozlash imkoniyatlari baholandi. Aksiyalar narxining umumiy trendini aks ettirish darajasi ham tahlil qilindi. Ushbu taqqoslash natijalari Geometrik Brown harakati modelining O‘zbekiston fond bozori sharoitida aksiyalar narxining dinamikasini qanchalik darajada tavsiflay olishini aniqlash imkonini beradi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR. O‘zbekiston fond birjasida 100 dan ortiq kompaniyalar ro‘yxatdan o‘tgan bo‘lib, ular “Toshkent” Respublika fond birjasi orqali savdo qilinadi.

1-jadval

Tadqiqot uchun tanlangan aksiyalar

№	Kompaniya nomi	Ticker	Faoliyat sohasi
1	Uzmetkombinat AJ	UZMK	Metallurgiya
2	Qizilqumsement AJ	QZSM	Qurilish materiallari
3	Agrobank ATB	AGBA	Bank sektori
4	Hamkorbank ATB	HMKB	Bank sektori

Ma’lumotlar “Topshkent” Respublika fond birjasi rasmiy sayti (www.uzse.uz) dan olindi.

Tadqiqotda Respublika fond birjasida faol savdo qilinadigan aksiyalar tanlab olindi. Tanlash jarayonida aksiyalarning likvidligi hamda tarixiy narx ma’lumotlarining mavjudligi mezonlari hisobga olindi. Tadqiqotda 2023 yil yanvaridan 2025 yil dekabriga qadar bo‘lgan davr uchun kunlik narx ma’lumotlari tahlil qilindi. Har bir aksiya uchun jami 700 dan ortiq kuzatuv ishlatildi. Bunda

ISSN 3030-3907

foydalanilgan aksiyalar narxlari ma’lumotlari Respublika fond birjasi rasmiy saytining statistik ma’lumotlar bazasidan olindi. Logarifmik daromadlar hisoblangach, har bir aksiya uchun μ — narxning o‘rtacha o‘sish sur’ati va σ — narxning o‘zgaruvchanlik darajasi aniqlandi. Shuningdek, har yillik va umumiy davr uchun parametrlar alohida 2-jadvalda keltirildi.

2-jadval

Tanlangan aksiyalar bo‘yicha modelga qo‘yiladigan parametrlar natijalari

№	Emitent	Yil	μ	σ
1	Uzmetkombinat AJ	2025	0.001921	0.041233
		2024	0.000408	0.042344
		2023	0.000670	0.041734
		Umumiy	0.000978	0.041733
2	Uzmetkombinat AJ	2025	0.001921	0.041233
		2024	0.002527	0.045162
		2023	0.000726	0.034117
		Umumiy	0.002089	0.038263
3	Agrobank ATB	2025	0.000600	2.479316
		2024	-0.025228	3.273683
		2023	0.002580	3.584925
		Umumiy	-0.007512	3.156790
4	Hamkorbank ATB	2025	-0.002268	4.091443
		2024	-0.026900	3.909336
		2023	0.000622	0.092217
		Umumiy	-0.009671	3.238931

Ma’lumotlar “Topshkent” Respublika fond birjasi rasmiy sayti (www.uzse.uz) dan olindi va excel dasturida qayta ishlanib, parametrlar natijalari hisoblandi.

3-jadval

O‘rtacha absolyut va nisbiy xatoliklar natijalari

Emitent	O‘rtacha absolyut xatolik (so‘m)	O‘rtacha nisbiy xatolik (foiz)
Uzmetkombinat AJ	19.77	0.199
Qizilqumsement AJ	4.27	0.165
Agrobank ATB	0.042	1.212
Hamkorbank ATB	1133.06	19.468

ISSN 3030-3907

Bizdagi ma’lumotlar asosida excel dasturida olingan natijalar jadvalda ifodalandi.

Masalan, Qizilqumsement AJ uchun 2023 yilda 0.000726, 2025 yilda esa 0.003087 ga oshgan, bu aksiyaning o‘sish sur’atining yil davomida ortganini bildiradi. GBM modeli yuqori likvidlikka ega aksiyalar uchun asosiy bozor trendini yetarlicha aks ettiradi, ammo bank sektori aksiyalari uchun xatolik sezilarli, bu esa modelning soddaligi va kam likvid aktivlardagi keskin o‘zgarishlarni hisobga olmasligidan kelib chiqadi. Tadqiqot natijalari modelning investitsiya strategiyasini shakllantirish, xavflarni baholash va bozor trendini kuzatish uchun ishlatilish imkoniyatini ko‘rsatadi.

XULOSA. Ushbu tadqiqotda O‘zbekiston fond bozorida aksiyalar narx dinamikasini modellashtirishda Geometrik Brown harakati modelining qo‘llanish imkoniyatlari va chegaralari empirik jihatdan tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, klassik Geometrik Brown harakati modeli rivojlanayotgan bozorlar sharoitida aksiyalar narxining umumiy trendini va uzoq muddatli dinamikasini aks ettirishda maqbul aniqlikka ega, ammo qisqa muddatli tebranishlarni va keskin narx o‘zgarishlarini bashorat qilishda sezilarli xatoliklarga yo‘l qo‘yadi. Tadqiqot jarayonida aniqlanishicha, modelning moslik darajasi sektorlar kesimida turlicha bo‘lib, real sektor vakillari (metallurgiya va qurilish materiallari) uchun nazariy farazlar amaliyotga yaqinroq ekanligi, bank sektori aksiyalari uchun esa bozor likvidligining pastligi va axborot asimmetriyasi ta’sirida model parametrlarining barqarorligi buzilishi kuzatiladi. Bu holat rivojlanayotgan mamlakatlar fond bozorlariga xos bo‘lgan effekti va o‘zgaruvchanlikning klasterlashuvi kabi hodisalar Geometrik Brown harakati modelining normal taqsimotga asoslangan standart farazlariga to‘liq javob bermasligi bilan izohlanadi.

Shu bilan birga, tadqiqot natijalari modelning investitsiya portfelini shakllantirish va moliyaviy risklarni dastlabki baholash jarayonlarida metodologik poydevor sifatida foydalanish imkonini beradi. Xususan, baholangan μ — narxning o‘rtacha o‘sish sur’ati va σ — narxning o‘zgaruvchanlik darajasi parametrlari investorlarga aktivlarning kutilayotgan daromadlilik va risk darajasini taqqoslashda qo‘shimcha analitik vosita bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Biroq, modelning amaliy qo‘llanilishida bozorning institutsional xususiyatlarini, savdo hajmining o‘zgaruvchanligini va tashqi makroiqtisodiy xabarlarni hisobga olgan holda ehtiyotkorlik bilan yondashish zarurati mavjud. Kelgusi tadqiqotlarda Geometrik Brown harakati modelini GARCH oilasiga mansub o‘zgaruvchanlik modellar yoki sakrashlarni hisobga oluvchi diffuziya jarayonlari bilan integratsiya qilish orqali modelning prognozlash qobiliyatini oshirish, shuningdek, bozor samaradorligi gipotezasini O‘zbekiston fond bozori misolida chuqurroq tekshirish

ISSN 3030-3907

ilmiy ahamiyatga ega bo‘ladi. Umumiy olganda, olib borilgan tahlillar moliyaviy modellashtirish usullarini mahalliy bozor infratuzilmasiga moslashtirish zaruratini tasdiqlaydi va kapital bozori ishtirokchilari uchun qaror qabul qilish jarayonlarini ilmiy asoslashga nazariy jihatdan qisman xizmat qiladi. Olib borilgan tadqiqot O‘zbekiston fond bozori sharoitida aksiyalar narx dinamikasini matematik modellashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan natijalarni shakllantirishga xizmat qiladi va stoxastik modellar asosida yanada chuqurroq empirik tahlil qilish kapital bozori rivojlanishining iqtisodiy mexanizmlarini tushunishda muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi hamda moliyaviy bozorlarni modellashtirish sohasida yangi ilmiy tadqiqotlar uchun nazariy asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bachelier L. Théorie de la spéculation. Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure. – 1900.
2. Samuelson P. Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly. Industrial Management Review. – 1965.
3. Hull J. **Options, Futures and Other Derivatives**. – Pearson Education, 2018.
4. Cont R, Tankov P. Financial Modelling with Jump Processes. – Chapman & Hall/CRC, 2004.
5. Campbell J., Lo A., MacKinlay A. The Econometrics of Financial Markets. – Princeton University Press, 1997.
6. Merton, R. C. (1973). Theory of rational option pricing. The Bell Journal of Economics and Management Science, 4(1), 141-183.
7. Itô K. Stochastic Integral. Proceedings of the Imperial Academy. – 1944. – Vol. 20. – pp. 519–524.
8. Shreve S. **Stochastic Calculus for Finance II: Continuous-Time Models.** Springer, 2004.

ISSN 3030-3907