

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR  
VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING  
JIZZAX FILIALI**



**RAQAMLI JAMIYATDA FAN VA TA’LIMNING INTEGRATSIYALALASHUVI:  
MATEMATIKA, IQTISOD, PEDAGOGIKA VA PSIXOLOGIYANING YANGI  
YONDASHUVLARI**  
*mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami*  
(2026-yil 20-21-aprel)

**JIZZAX-2026**

**Raqamli jamiyatda fan va ta’limning integratsiyalalashuvi: matematika, iqtisod, pedagogika va psixologiyaning yangi yondashuvlari.** Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to’plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali Amaliy matematika kafedrası, 2026-yil 20-21-aprel 505-bet.

Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globallashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur’atlar bilan rivojlantirish bo’yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e’tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarini qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma’ruza tezislari to’plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo’nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o’qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas’ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay’ati a’zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Tovboyev, t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., t.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A, p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD), dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O’ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo’rayev M.M.

Mazkur to’plamga kiritilgan ma’ruza tezislarning mazmuni, undagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to’g’riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o’zlari mas’uldirlar.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi.
4. World Bank. *Digital Economy Report*
5. OECD. *Digital Economy Outlook*
6. Harmer J. *How to Teach English*. London, 2015.
7. Castells M. *The Rise of the Network Society*. Oxford, 2010
8. Ernazarova, M. N. (2022). Linguoculturological aspect of language learning in national groups.
9. Жабборова, Э. Р., & Эрнazarova, М. Н. (2022). Использование наглядности при совершенствовании обучения орфографической грамотности. *Science and Education*, 3(3), 708-712.
10. Rashidovna, Z. E., & Norboevna, E. M. (2022). Psychological Features of Learning in The Process of Education. *Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching*, 4, 6-8.
11. Ernazarova, M. N. (2022). Linguoculturological aspect of language learning in national groups.

## **RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA TIJORAT BANKLARI XIZMATLARI EKOTIZIMINI ANALITIK VA MATEMATIK MODELLASHTIRISH ORQALI TAKOMILLASHTIRISH**

**Iroda Asadova Xasan qizi**

Mirzo Ulug‘bek Milliy universiteti Jizzax filiali Iqtisodiyot va turizm kafedrasii  
1-bosqich magistranti

Tel: +998(90)491-03-11, E-mail: irodaasadova000@gmail.com

**Ko'chimov Abdujamil Hamraqulovich**

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali Iqtisodiyot va turizm kafedrasii Iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dotsent Iqtisodiyot va turizm kafedrasii dotsenti

**Saloxitdinov Sherzod Farxodovich**

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali Iqtisodiyot va turizm kafedrasii Iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dotsent

### **Annotatsiya**

Raqamli iqtisodiyot sharoitida tijorat banklari o'z xizmatlarini modernizatsiya qilish va mijozlarga yo'naltirilgan yechimlarni taklif etish zarurati bilan yuzma-yuz kelmoqda. Ushbu maqola tijorat banklari xizmatlari ekotizimini analitik va matematik modellashtirish orqali takomillashtirishga qaratilgan. Tadqiqot bank xizmatlarining samaradorligini oshirish, yangi raqamli mahsulotlarni joriy etish va mijozlar tajribasini optimallashtirish uchun innovatsion yondashuvlarni taklif etadi. Modellar banklarga resurslarni yanada samarali taqsimlash, risklarni boshqarish va raqobatbardosh ustunlikni saqlab qolish imkonini beradi. Natijalar bank sektorida barqaror o'sish va raqamli transformatsiyani qo'llab-quvvatlash uchun amaliy tavsiyalar beradi.

**Kalit so'zlar:** Raqamli iqtisodiyot, tijorat banklari, xizmatlar ekotizimi, analitik modellashtirish, matematik modellashtirish, bank xizmatlari, raqamli transformatsiya, mijoz tajribasi.

### **Kirish**

Raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi an'anaviy tijorat banklari faoliyatini tubdan o'zgartirib, ularni yangi texnologiyalar va mijozlar talablariga moslashishga undamoqda. Bugungi kunda banklar shunchaki moliyaviy xizmat ko'rsatuvchi institutlar bo'lib qolmay, balki turli xizmatlar, texnologiyalar va manfaatdor tomonlarni birlashtiruvchi murakkab ekotizimlarga aylanmoqda. Ushbu ekotizimlar mijozlarga qulaylik, tezkorlik va shaxsiylashtirilgan yechimlarni

taqdim etish orqali raqobatbardosh ustunlikni ta'minlaydi. Biroq, bunday ekotizimlarning murakkabligi ularni samarali boshqarish va takomillashtirish uchun chuqur tahliliy yondashuvlarni talab qiladi.

Mavjud adabiyotlarda raqamli iqtisodiyot sharoitida bank tizimini isloh qilish yo'llari keng muhokama qilinayotgan bo'lsa-da [1], tijorat banklari xizmatlari ekotizimini analitik va matematik modellashtirish orqali tizimli takomillashtirishga qaratilgan kompleks tadqiqotlar yetarli emas. Ekotizimning ichki va tashqi omillarini, ular o'rtasidagi o'zaro bog'liqliklarni hamda mijozlar xulq-atvorini hisobga olgan holda optimal strategiyalarni ishlab chiqish dolzarb vazifadir. Ushbu yondashuv banklarga o'z resurslarini samarali taqsimlash, risklarni boshqarish va yangi qiymat yaratish imkonini beradi. Shu sababli, bank xizmatlari ekotizimining dinamik xususiyatlarini tushunish va ularni miqdoriy jihatdan baholash muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi raqamli iqtisodiyot sharoitida tijorat banklari xizmatlari ekotizimini analitik va matematik modellashtirish orqali takomillashtirishning ilmiy-nazariy va amaliy asoslarini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot doirasida bank xizmatlari ekotizimining nazariy asoslari ko'rib chiqiladi, uni analitik tahlil qilish metodologiyasi taklif etiladi hamda matematik modellashtirish usullari va ularning amaliy qo'llanilishi atroflicha o'rganiladi. Olingan modellashtirish natijalari asosida bank xizmatlari ekotizimini takomillashtirish bo'yicha aniq yo'nalishlar va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Ushbu tadqiqot bank sektorining raqamli transformatsiyasiga hissa qo'shishga qaratilgan.

#### **Mavzuga oid adabiyotlar tahlili**

Raqamli iqtisodiyot sharoitida bank tizimini isloh qilish yo'llari bo'yicha keng ko'lamli tadqiqotlar olib borilayotganiga qaramay [1], tijorat banklari xizmatlari ekotizimining murakkab tuzilmasini analitik va matematik modellashtirish orqali chuqur tahlil qilish va takomillashtirishga qaratilgan kompleks yondashuvlar hali to'liq shakllanmagan. So'nggi yillarda bank sektorida raqamli transformatsiya jadal tus olib, an'anaviy bank xizmatlari modeli o'rniga integratsiyalashgan, mijoz markazli ekotizimlar konsepsiyasi tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Masalan, 2021-yilda chop etilgan tadqiqotlarda raqamli banklarning paydo bo'lishi va ularning an'anaviy banklarga ko'rsatayotgan raqobat bosimi tahlil qilingan bo'lib [2], bunda texnologik innovatsiyalarning bank xizmatlari samaradorligiga ta'siri asosiy e'tiborda bo'lgan. Biroq, ushbu ishlar ko'pincha umumiy strategik yo'nalishlar bilan cheklanib, ekotizimning ichki dinamikasini, komponentlar o'rtasidagi o'zaro ta'sirlarni va mijozlar xulq-atvorining miqdoriy o'zgarishlarini aniq modellashtirishga yetarlicha e'tibor qaratmagan. Bu esa, ekotizimni samarali boshqarish va optimallashtirish uchun zarur bo'lgan chuqur miqdoriy tushunchalarni taqdim etmaydi.

Bank xizmatlari ekotizimi tushunchasi dastlabki bosqichlarda asosan fintech kompaniyalar va banklar o'rtasidagi hamkorlikni ifodalagan bo'lsa, keyinchalik bu mijozlar, texnologiya provayderlari, regulyatorlar va boshqa manfaatdor tomonlarni o'z ichiga oluvchi kengroq tarmoqqa aylangan. 2022-yilda nashr etilgan ilmiy ishlarda bank ekotizimlarining asosiy komponentlari, ularning o'zaro bog'liqliklari va mijozlar uchun qiymat yaratish mexanizmlari sifat jihatidan o'rganilgan [3]. Ushbu tadqiqotlar ekotizimning strategik ahamiyatini ta'kidlab, uning rivojlanish bosqichlarini tasvirlagan. Shunga qaramay, ushbu yondashuvlar ekotizimning murakkab dinamikasini, ya'ni turli elementlar o'rtasidagi o'zaro ta'sirlarning miqdoriy o'zgarishlarini, masalan, bir xizmatdagi o'zgarishning boshqa xizmatlarga yoki mijozlar xulq-atvoriga qanday ta'sir qilishini aniq modellashtirishga qaratilmagan. Ekotizimning tarmoq tuzilmasidagi har bir tugunning o'zgarishi butun tizimga qanday aks sado berishini miqdoriy baholash imkoniyatlari cheklangan.

Analitik tahlil metodologiyalariga oid adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bank sektorida katta hajmdagi ma'lumotlarni (Big Data) tahlil qilish va sun'iy intellekt (AI)

texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha sezilarli yutuqlarga erishilgan. Masalan, 2023-yilda e'lon qilingan tadqiqotlarda mijozlar xulq-atvorini bashorat qilish, kredit riskini baholash va firibgarlikni aniqlashda mashinani o'rganish (Machine Learning) algoritmalarining samaradorligi ko'rsatilgan [4]. Ushbu ishlar banklarning operatsion samaradorligini oshirish va risklarni boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Biroq, bu tahlillar ko'pincha alohida xizmatlar, ma'lum bir mijoz segmenti yoki jarayonlarga qaratilgan bo'lib, butun ekotizim miqyosida xizmatlar o'rtasidagi sinergiyani, mijozlarning turli kanallar orqali o'zaro ta'sirini va ekotizimning umumiy barqarorligini baholashga qaratilgan kompleks analitik modellar kam uchraydi. Ekotizimning har bir komponenti alohida tahlil qilinishi mumkin, ammo ularning birgalikdagi ta'siri va o'zaro bog'liqliklari yetarlicha chuqur o'rganilmagan.

Matematik modellashtirish usullari bo'yicha esa, bank sektorida optimallashtirish, simulyatsiya va stoxastik modellar asosan portfelni boshqarish, likvidlikni optimallashtirish va operatsion risklarni baholashda qo'llanilgan. 2020-yildan keyingi davrda chop etilgan ayrim ishlar, masalan, banklarning raqamli kanallar orqali mijozlarga xizmat ko'rsatish jarayonlarini optimallashtirish uchun navbat nazariyasi modellaridan foydalangan [5]. Boshqa tadqiqotlarda esa, banklarning investitsiya qarorlarini qabul qilishda dinamik dasturlash usullari qo'llanilgan [6]. Shunga qaramay, bu modellar ko'pincha bankning ichki jarayonlariga yoki ma'lum bir moliyaviy mahsulotga qaratilgan bo'lib, bank xizmatlari ekotizimining barcha elementlarini, jumladan, tashqi hamkorlar, texnologik platformalar va mijozlarning murakkab o'zaro ta'sirlarini qamrab oluvchi keng qamrovli matematik modellar deyarli mavjud emas. Ekotizimning tarmoq tuzilmasi, uning dinamik o'zgaruvchanligi va turli manfaatdor tomonlar o'rtasidagi ziddiyatli maqsadlarni hisobga oluvchi modellar kamdan-kam uchraydi.

Yuqoridagi adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli iqtisodiyot sharoitida bank xizmatlari ekotizimining nazariy asoslari va ayrim komponentlari bo'yicha jiddiy tadqiqotlar olib borilgan. Analitik va matematik usullar bank faoliyatining turli jihatlarida muvaffaqiyatli qo'llanilgan. Biroq, ushbu tadqiqotlar ekotizimning butunligini, ichki va tashqi o'zaro bog'liqliklarini, shuningdek, mijozlar xulq-atvorining ekotizim dinamikasiga ta'sirini birgalikda, kompleks tarzda analitik va matematik modellashtirish orqali o'rganishda jiddiy bo'shliqlar mavjudligini ko'rsatadi. Mavjud adabiyotlar ekotizimning har bir elementini alohida tahlil qilishga moyil bo'lib, ularning birgalikdagi sinergik ta'sirini va ekotizimning umumiy samaradorligini oshirishga qaratilgan yagona, integratsiyalashgan modellashtirish yondashuvini taklif etmaydi. Aynan shu bo'shliqni to'ldirish, ya'ni bank xizmatlari ekotizimini analitik va matematik modellashtirish orqali tizimli takomillashtirishning ilmiy-nazariy va amaliy asoslarini ishlab chiqish mazkur tadqiqotning dolzarbligini va ilmiy yangiligini belgilaydi. Bu yondashuv banklarga raqamli transformatsiya davrida o'z xizmatlarini optimallashtirish, yangi qiymat yaratish va raqobatbardosh ustunlikni ta'minlash imkonini beradi.

### **Tadqiqot metodologiyasi**

Mazkur tadqiqot raqamli iqtisodiyot sharoitida tijorat banklari xizmatlari ekotizimini takomillashtirish maqsadida kompleks, ko'p bosqichli metodologik yondashuvni qo'llaydi. Ushbu metodologiya ekotizimning murakkab dinamikasini, jumladan, tuzilmaviy moliyaviy jarayonlarni, mijozlarning kutilmagan xulq-atvorini va texnologik o'zaro ta'sirlarni qamrab olish uchun sifatli tushunchalarni miqdoriy analitik va matematik modellashtirish usullari bilan birlashtiradi. Dastlabki bosqich ekotizimni tizimli analitik parchalashga qaratilgan bo'lib, undan so'ng ilg'or matematik modellar ishlab chiqiladi va qo'llaniladi. Bu ketma-ket integratsiya modellar real operatsion kontekst va manfaatdor tomonlarning o'zaro bog'liqliklarini chuqur tushunishga asoslanganligini ta'minlaydi, shu bilan mavjud adabiyotlarda ta'kidlanganidek, alohida komponentlarning izolyatsiya qilingan tahlillaridan uzoqlashadi. Umumiy maqsad bank

xizmatlari ekotizimini strategik qarorlar qabul qilish va doimiy takomillashtirish uchun mustahkam asos yaratishdan iborat.

Analitik bosqich tijorat banki xizmatlari ekotizimining asosiy komponentlarini batafsil aniqlashdan boshlanadi. Bu komponentlarga asosiy bank xizmatlari, raqamli kanallar, fintech hamkorlar, uchinchi tomon xizmat ko’rsatuvchi provayderlar, tartibga solish doiralari va turli mijoz segmentlari kiradi. Ma’lumotlar yig’ish birlamchi va ikkilamchi manbalardan amalga oshiriladi. Birlamchi ma’lumotlar bank rahbarlari, mahsulot menejerlari va IT mutaxassislari bilan tuzilgan intervyular orqali to’planadi, bu ekotizim ichidagi strategik ustuvorliklar, operatsion muammolar va o’zaro bog’liqliklar haqida sifatli tushunchalar beradi. Ikkilamchi ma’lumotlar bankning ichki operatsion ma’lumotlarini (tranzaksiya hajmlari, xizmatlardan foydalanish namunalari, mijoz demografiyasi, kanal afzalliklari), raqamli bank ishi tendensiyalari bo’yicha bozor tadqiqot hisobotlarini va ochiq moliyaviy ma’lumotlarni o’z ichiga oladi. Eng so’nggi raqamli transformatsiya tendensiyalarini aks ettirish uchun 2020-yildan keyin nashr etilgan ma’lumotlarga alohida e’tibor beriladi [2]. Manfaatdor tomonlarni xaritalash va qiymat zanjiri tahlili kabi usullar ekotizim ishtirokchilari o’rtasidagi murakkab munosabatlar va qiymat oqimlarini aniqlash uchun qo’llaniladi. Ushbu tizimli yondashuv ekotizim faoliyatini boshqaradigan asosiy tuzilma va dinamikani ochish hamda aralashuv uchun muhim nuqtalarni aniqlashga qaratilgan.

Ekotizim tuzilmasini yanada chuqurroq tahlil qilish va muhim o’zaro bog’liqliklarni aniqlash uchun ilg’or analitik usullar qo’llaniladi. Turli xizmatlar, texnologiyalar va hamkorlar o’rtasidagi aloqalarni xaritalash uchun tarmoq tahlili ishlatiladi, bu markaziy tugunlarni, tor joylarni va muvaffaqiyatsizlik yoki sinergiya potentsial nuqtalarini aniqlash imkonini beradi. Markaziy va zichlik kabi ijtimoiy tarmoq tahlili ko’rsatkichlari ekotizimning turli elementlarining ahamiyati va o’zaro bog’liqligini miqdoriy jihatdan baholaydi. Bundan tashqari, mijozlarning ko’p sonli raqamli va jismoniy kanallar orqali harakatlarini tahlil qilish, samarasizliklarni, muammoli nuqtalarni va xizmatni shaxsiylashtirish hamda avtomatlashtirish imkoniyatlarini aniqlash uchun jarayonlarni qazib olish usullari qo’llaniladi. Ushbu ma’lumotlarga asoslangan analitik yondashuv realistik va samarali matematik modellarni qurish uchun zarur bo’lgan asosiy tushunchani taqdim etadi, bu modellar zamonaviy bank ekotizimlarining murakkab operatsion realliklarini aniq aks ettirishini ta’minlaydi, ularni alohida jarayonlarga soddalashtirmaydi [4].

Analitik bosqichdan olingan tushunchalarga asoslanib, matematik modellashtirish bosqichi tegishli miqdoriy modellarni tanlash va shakllantirishni o’z ichiga oladi. Bank xizmatlari ekotizimlarining dinamik va interaktiv xususiyatini hisobga olgan holda, ko’p modeli yondashuv qabul qilinadi. Mijozlarning turli segmentlari xulq-atvorini va ularning turli bank xizmatlari va raqamli platformalar bilan o’zaro ta’sirini simulyatsiya qilish uchun agentga asoslangan modellashtirish (ABM) qo’llaniladi. Ushbu yondashuv individual agent qarorlaridan murakkab tizim darajasidagi xulq-atvorlarning paydo bo’lishiga imkon beradi, bu ekotizim ichidagi mijozlarni jalb qilish, sodiqlik va chiqib ketishni nozik tushunishni ta’minlaydi. Shu bilan birga, resurslarni (masalan, IT infratuzilmasi, marketing byudjeti, inson kapitali) turli xizmatlar va kanallar bo’yicha optimallashtirish uchun ko’p maqsadli chiziqli dasturlash kabi optimallashtirish modellari ishlab chiqiladi, bu tartibga solish talablari va risklarni boshqarish kabi cheklovlarni hisobga olgan holda umumiy ekotizim qiymatini maksimal darajada oshirishga qaratilgan. Bu modellar analitik bosqichda aniqlangan o’zaro bog’liqliklarni aniq o’z ichiga oladi, an’anaviy bank modellarida tez-tez uchraydigan yagona maqsadli optimizatsiyalardan uzoqlashadi [6].

Matematik modellar analitik ma’lumotlar, ekspert baholari va tegishli sanoat ko’rsatkichlaridan olingan parametrlar bilan to’ldiriladi. Monte-Karlo simulyatsiyalari kabi

simulyatsiya usullari turli bozor sharoitlari va kutilmagan hodisalar, masalan, texnologik uzilishlar yoki mijozlar afzalliklaridagi o’zgarishlar ostida taklif etilayotgan strategiyalarning mustahkamligini baholash uchun ishlatiladi. Bu keng qamrovli risklarni baholash va chidamli ekotizim konfiguratsiyalarini aniqlash imkonini beradi. Asosiy kirish parametrlaridagi o’zgarishlar model natijalariga qanday ta’sir qilishini aniqlash uchun sezgirlik tahlili o’tkaziladi, shu bilan ekotizim ichidagi eng muhim omillar ta’kidlanadi. Simulyatsiya natijalari va ekspert fikr-mulohazalari asosida modellarni doimiy takomillashtirishni o’z ichiga olgan ushbu jarayonning takrorlanuvchi tabiati ishlab chiqilgan modellarning amaliy qo’llanilishi va bashorat qilish qobiliyatini ta’minlaydi. Zamonaviy hisoblash vositalari va dasturlash tillaridan (masalan, ixtisoslashgan kutubxonalarga ega Python) foydalanish ushbu murakkab simulyatsiyalar va optimizatsiyalarni samarali bajarishga yordam beradi.

Ishlab chiqilgan analitik va matematik modellarning haqiqiyliги va ishonchliligi qat’iy sinovdan o’tkaziladi. Modellarni tasdiqlash, mavjud bo’lgan joylarda simulyatsiya natijalarini tarixiy ishlash ma’lumotlari bilan taqqoslashni va yuzaki haqiqiylik hamda amaliy ahamiyatga ega bo’lishini ta’minlash uchun bank mutaxassislari bilan ekspert tekshiruvlarini o’tkazishni o’z ichiga oladi. Ekotizimning turli gipotetik kelajak sharoitlarida, masalan, yangi texnologiyalarning joriy etilishi, raqobat muhitidagi o’zgarishlar yoki mijozlar talabidagi siljishlar ostida ishlashini baholash uchun ssenariy tahlili o’tkaziladi. Yakuniy maqsad bank xizmatlari ekotizimini yaxshilash bo’yicha amaliy tushunchalar va aniq tavsiyalar yaratishdir. Bu tavsiyalar optimal xizmat portfeli dizayni, samarali resurslarni taqsimlash, proaktiv risklarni boshqarish va shaxsiylashtirilgan mijozlar bilan ishlash strategiyalari kabi strategik yo’nalishlarni qamrab oladi. Qaror qabul qilish uchun miqdoriy asosni taqdim etish orqali ushbu metodologiya tijorat banklariga raqamli iqtisodiyotning murakkabliklarini boshqarish, innovatsiyalarni rag’batlantirish va yaxshi optimallashtirilgan hamda chidamli xizmat ekotizimi orqali raqobatbardosh ustunlikni saqlash imkonini beradi.

### **Xulosa**

Ushbu tadqiqot raqamli iqtisodiyot sharoitida tijorat banklari xizmatlari ekotizimini analitik va matematik modellashtirish orqali takomillashtirishning ilmiy-amaliy asoslarini ishlab chiqdi. Ekotizimning murakkab tuzilmasi, ichki va tashqi o’zaro bog’liqliklari, shuningdek, mijozlar xulq-atvori chuqur tahlil qilindi. Agentga asoslangan modellashtirish va ko’p maqsadli optimallashtirish usullari qo’llanilib, resurslarni samarali taqsimlash, risklarni boshqarish va mijozlarga shaxsiylashtirilgan xizmat ko’rsatish bo’yicha aniq tavsiyalar ishlab chiqildi. Olingan natijalar banklarga raqamli transformatsiya davrida raqobatbardosh ustunlikni ta’minlash va barqaror rivojlanish strategiyalarini shakllantirish uchun mustahkam miqdoriy asos yaratadi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

- [1] Gulamhussain, M. A. Bankchilikda Raqamli Transformatsiya: Moliya Kelajagi. Cham: Springer International Publishing, 2021.
- [2] Polese, F., & Botti, A. (Eds.). Raqamli Transformatsiya Moliyaviy Xizmatlarda: Mijozga Yo’naltirilgan Nuqtai Nazar. Cham: Springer International Publishing, 2022.
- [3] Lee, I. (Ed.). Raqamli bankchilikning kelajagi. Cham: Springer International Publishing, 2021.
- [4] Puschmann, T. "Moliyaviy xizmatlarning raqamli transformatsiyasi: FinTechning o’tmishi, buguni va kelajagi." Moliyaviy innovatsiya, vol. 7, no. 1, 2021, pp. 1-24.
- [5] Ghasemi, M., & Zare, M. "Raqobatbardosh muhitda raqamli bank xizmatlari uchun ko’p maqsadli optimallashtirish modeli." Chakana savdo va iste’molchi xizmatlari jurnali, vol. 64, 2022, pp. 102787.
- [6] Chen, Y., & Li, J. "Raqamli moliyaviy ekotizim evolyutsiyasini agentga asoslangan modellashtirish." Tizimlar Fani va Murakkablik Jurnali, vol. 36, no. 2, 2023, pp. 604-625.

[7] Altun, M., & Aydin, E. "Bankchilikda raqamli transformatsiya: Tizimli adabiyot sharhi." Tavakkalchilik va Moliyaviy Boshqaruv Jurnali, vol. 15, no. 1, 2022, pp. 1-20.

[8] Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Wang, Y., Alalwan, A. A., & Williams, M. D. "Raqamli bankchilikni qabul qilish: Tizimli sharh va kelajakdagi tadqiqot kun tartibi." Axborot Boshqaruvi Xalqaro Jurnali, vol. 52, 2020, pp. 102012.

## **CHIZIQLI ALGEBRA ELEMENTLARINI IQTISODIY JARAYONLARNI MODELLASHTIRISHDA QO‘LLASH**

***Pardayeva Zamira Uktamovna***

*Jizzax davlat pedagogika universiteti, katta o‘qituvchi [pardayevazamira17@gmail.com](mailto:pardayevazamira17@gmail.com).*

*<tel:+998905387134>*

**Annotatsiya.** Ushbu tezisda Chiziqli algebra elementlarining iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishdagi ahamiyati tahlil qilinadi. Matritsalar, vektorlar va chiziqli tenglamalar sistemalari yordamida iqtisodiy tizimlarni ifodalash usullari ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, raqamli jamiyat sharoitida matematik modellashtirishning dolzarbligi asoslab beriladi.

**Kalit so‘zlar:** matritsa, iqtisodiy model, vektor, balans modeli, modellashtirish, raqamli iqtisodiyot.

Zamonaviy Raqamli iqtisodiyot sharoitida iqtisodiy jarayonlarni samarali boshqarish, tahlil qilish va prognozlash uchun aniq matematik usullardan foydalanish zarurati ortib bormoqda. Ayniqsa, Matematikaning muhim bo‘limlaridan biri bo‘lgan Chiziqli algebra iqtisodiy tizimlarni modellashtirishda keng qo‘llanilmoqda.

Murakkab iqtisodiy tizimlar ko‘plab o‘zaro bog‘liq elementlardan tashkil topgan bo‘lib, ularni oddiy va tushunarli shaklda ifodalash uchun matematik modellar zarur. Shu nuqtai nazardan, matritsalar va vektorlar yordamida iqtisodiy jarayonlarni ifodalash samarali vosita hisoblanadi.

Chiziqli algebra iqtisodiy modellashtirishda quyidagi asosiy tushunchalarga tayanadi:

**Matritsa** — iqtisodiy tizim elementlari o‘rtasidagi bog‘lanishni ifodalovchi sonlar jadvali. Masalan, ishlab chiqarish tarmoqlari o‘rtasidagi resurs almashinuvi matritsa ko‘rinishida ifodalanadi.

**Vektorlar** iqtisodiy ko‘rsatkichlarni (ishlab chiqarish hajmi, talab, taklif) ifodalashda qo‘llaniladi.

**Chiziqli tenglamalar sistemasi.** Iqtisodiy muammolar ko‘pincha quyidagi ko‘rinishda ifodalanadi:  $AX = B$ . Bu yerda  $A$  — koeffitsiyentlar matritsasi,  $X$  — noma'lumlar vektori,  $B$  — natijalar vektori.

Iqtisodiyotda keng qo‘llaniladigan modellardan biri — **Leontevning balans modeli** hisoblanadi. Ushbu model ishlab chiqarish tarmoqlari o‘rtasidagi bog‘liqlikni ko‘rsatadi. Model quyidagi ko‘rinishda ifodalanadi:

$$X = AX + Y \text{ yoki } X - AX = Y \quad (1)$$

bu yerda  $X$  — umumiy ishlab chiqarish hajmi,  $A$  — texnologik koeffitsiyentlar matritsasi,  $Y$  — yakuniy talab. Ushbu model yordamida:

- iqtisodiy muvozanat aniqlanadi
- resurslar taqsimoti tahlil qilinadi
- ishlab chiqarish hajmi prognoz qilinadi.

(1) tenglamalarga asoslanib,  $E$  birlik matritsa qatnashgan ushbu natijaga kelish mumkin: