

BANKLARDA ZAMONAVIY TARMOQLAR INFRATUZILMASINI TASHKIL QILISH VA RIVOJLANTIRISH

Abdullajonova Maxliyo Ibroximjon qizi

O'zbekiston Respublikasi Bank-moliya akademiyasi magistranti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21549043>

Annotatsiya. Ushbu maqolada banklarda zamonaviy tarmoqlar infratuzilmasini tashkil etish va rivojlantirishning nazariy hamda amaliy jihatlarini yoritilgan. Bank axborot tizimlarining uzluksiz ishlashini ta'minlash, ma'lumotlarni tezkor va xavfsiz uzatish, filiallar, ma'lumotlar markazlari, bankomatlar, mobil va internet-banking xizmatlarini yagona tarmoq orqali integratsiyalash masalalari tahlil qilingan. Shuningdek, SD-WAN, bulutli texnologiyalar, virtualizatsiya, Zero Trust, tarmoq segmentatsiyasi, xavfsiz aloqa kanallari va avtomatlashtirilgan monitoring tizimlaridan foydalanishning afzalliklari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot natijasida bank tarmog'ining ishonchliligi, axborot xavfsizligi, tezkorligi va masshtablanuvchanligini oshirishga qaratilgan takliflar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: bank tarmog'i, tarmoq infratuzilmasi, raqamli bank, axborot xavfsizligi, kiberxavfsizlik, SD-WAN, bulutli texnologiyalar, virtualizatsiya, Zero Trust, tarmoq segmentatsiyasi, ma'lumotlar markazi, xavfsiz aloqa kanallari, masofaviy bank xizmatlari, tarmoq monitoringi, operatsion barqarorlik.

Abstract. This article covers the theoretical and practical aspects of organizing and developing modern network infrastructure in banks. The issues of ensuring the uninterrupted operation of bank information systems, fast and secure data transfer, integration of branches, data centers, ATMs, mobile and Internet banking services through a single network are analyzed. The advantages of using SD-WAN, cloud technologies, virtualization, Zero Trust, network segmentation, backup communication channels and automated monitoring systems are also considered. As a result of the study, proposals were developed to increase the reliability, information security, speed and scalability of the banking network.

Keywords: banking network, network infrastructure, digital banking, information security, cybersecurity, SD-WAN, cloud technologies, virtualization, Zero Trust, network segmentation, data center, backup communication channels, remote banking services, network monitoring, operational stability.

Kirish: Bank tizimining raqamli transformatsiyasi sharoitida zamonaviy tarmoqlar infratuzilmasini shakllantirish bank xizmatlarining tezkorligi, uzluksizligi va xavfsizligini ta'minlovchi asosiy omillardan biriga aylanmoqda. Mobil banking, internet-banking, bankomatlar, protsessing markazlari, filiallararo axborot almashinuvi hamda masofaviy xizmatlarning kengayishi yuqori tezlikka ega, barqaror, moslashuvchan va himoyalangan tarmoq tizimlarini joriy etishni talab etadi. Tarmoq infratuzilmasidagi uzilishlar yoki xavfsizlikdagi zaifliklar bank operatsiyalarining to'xtashi, ma'lumotlarning yo'qolishi, moliyaviy zarar va mijozlar ishonchining pasayishiga olib kelishi mumkin.

Shu bois banklarda ma'lumotlar markazlari, zaxira aloqa kanallari, bulutli texnologiyalar, virtualizatsiya, SD-WAN, tarmoq segmentatsiyasi va zamonaviy kiberxavfsizlik yechimlaridan foydalanish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Mazkur maqolaning maqsadi banklarda zamonaviy tarmoqlar infratuzilmasini tashkil etishning asosiy tamoyillarini tahlil qilish hamda uning ishonchliligi, samaradorligi va xavfsizligini oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy takliflarni ishlab chiqishdan iborat.

Mavzuga oid adabiyotlar sharhi. O'zbekiston bank tizimida raqamli texnologiyalardan foydalanish strategiyasiga bag'ishlangan tadqiqotda mobil banking, internet-banking, raqamli hamyonlar, blokcheyn va sun'iy intellekt vositalarining bank xizmatlarini ko'rsatish jarayoniga ta'siri o'rganilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, bank xizmatlarining masofaviy shaklda taqdim etilishi yuqori tezlikdagi internet kanallari, barqaror serverlar, integratsiyalashgan dasturiy platformalar va himoyalangan ma'lumotlar almashinuvi tizimlarini shakllantirishni talab qiladi.

Raqamli xizmatlarning rivojlanishi bank tarmog'ining tezkorligi, uzluksizligi va masshtablanuvchanligini oshirish zaruratini yuzaga keltirishi asoslangan (Parpiboeva, 2024).

Raqamli iqtisodiyot sharoitida tijorat banklari samaradorligini oshirishga bag'ishlangan ilmiy ishda bulutli xizmatlar, sun'iy intellekt, blokcheyn, fintech va avtomatlashtirilgan bank tizimlarining operatsion xarajatlarni kamaytirishdagi ahamiyati tahlil qilingan. Tadqiqotda zamonaviy tarmoq infratuzilmasi bankning filiallari, bosh ofisi, ma'lumotlar markazi, protsessing tizimi va masofaviy xizmat ko'rsatish kanallarini yagona axborot muhitiga birlashtiruvchi asosiy texnologik platforma sifatida baholangan (Fayzullayev, 2025).

O'zbekistonda "Open Banking" modelini joriy etish istiqbollariga bag'ishlangan tadqiqotda banklar, fintech kompaniyalari va to'lov tashkilotlari o'rtasida ochiq dasturiy interfeyslar orqali ma'lumot almashish masalalari o'rganilgan. Open Banking infratuzilmasini samarali tashkil etish uchun API-shlyuzlar, kuchli autentifikatsiya, ma'lumotlarni shifrlash, foydalanuvchi roziligini boshqarish va real vaqt rejimidagi monitoring tizimlarini joriy etish zarurligi ko'rsatib berilgan (Otajonov, 2025).

Rossiya moliya sektorida axborot xavfsizligini ta'minlash bo'yicha olib borilgan tadqiqotda banklarga qarshi amalga oshiriladigan kiberhujumlarning asosiy turlari, ularning iqtisodiy oqibatlari va moliyaviy infratuzilmaning zaif jihatlarini tahlil qilingan. Bank tarmoqlarini himoya qilishda texnik xavfsizlik vositalari bilan bir qatorda hodisalarni markazlashtirilgan qayd etish, zaifliklarni muntazam baholash, trafikni nazorat qilish va xodimlarning kiberxavfsizlik bo'yicha bilimlarini oshirish lozimligi asoslangan (Semeko, 2020).

Rossiya banklarining raqamli transformatsiyasi holatini o'rganishga qaratilgan ilmiy ishda fintech texnologiyalari, masofaviy xizmatlar, biometrik identifikatsiya va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining bank faoliyatiga tatbiq etilishi tahlil qilingan. Tadqiqotda eski dasturiy va texnik tizimlarning zamonaviy raqamli platformalar bilan integratsiyalashuvi murakkabligi, axborot tizimlarining o'zaro muvofiqligi va texnologik infratuzilmani bosqichma-bosqich modernizatsiya qilish zarurligi ko'rsatib berilgan (Matveevskiy, 2020).

Bank biznes modellari raqamli transformatsiyasi va kiberxavfsizlik muammolarini o'rgangan rossiyalik olimlar raqamli banklar, moliyaviy ekotizimlar va masofaviy xizmatlarning

kengayishi an'anaviy tarmoq perimetriga asoslangan himoya modelining samaradorligini pasaytirayotganini aniqlagan. Mualliflar muhim bank tizimlarini segmentlarga ajratish, foydalanuvchilarga minimal vakolat berish, tarmoq ichidagi harakatlarni kuzatish hamda xavfsizlik hodisalarini markazlashtirilgan tarzda boshqarishni taklif qilgan (Shkodinskiy, Krupnov and Tolmachev, 2023).

Yevropalik tadqiqotchilar raqamli moliya va fintech sohasidagi ilmiy ishlarni umumlashtirib, "Digital Finance Cube" konsepsiyasini ishlab chiqqan. Ushbu konsepsiyada raqamli moliya biznes funksiyalari, texnologiyalar va moliyaviy institutlarning o'zaro bog'liqligi asosida tahlil qilinadi. Mazkur yondashuv bank tarmog'ini alohida texnik qurilmalar yig'indisi sifatida emas, balki bank mahsulotlari, ma'lumotlar, mijozlar va tashqi xizmat ko'rsatuvchilarni birlashtiruvchi ko'p qatlamli infratuzilma sifatida tashkil etish lozimligini ko'rsatadi (Gomber, Koch and Siering, 2017).

Bank sohasidagi raqamli uzilishlarning raqobat va biznes modellariga ta'sirini o'rgangan tadqiqotda an'anaviy banklar, fintech va yirik texnologik kompaniyalar o'rtasidagi raqobat kuchayayotgani aniqlangan. Banklarning mijozga yo'naltirilgan platformaviy modelga o'tishi real vaqt rejimida ma'lumot uzatish, katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, API integratsiyasi va uzluksiz ishlaydigan tarmoq infratuzilmasiga ehtiyojni oshirishi asoslab berilgan (Vives, 2019).

Moliya tashkilotlari uchun blokcheyn bilan integratsiyalashgan Zero Trust modeli bo'yicha olib borilgan tadqiqotda identifikatsiya va kirishni boshqarish, qurilmalar xavfsizligi, tarmoq segmentatsiyasi hamda ma'lumotlarni himoya qilish vositalari yagona tizimda birlashtirilgan.

Mazkur model bank tarmog'idagi har bir foydalanuvchi, qurilma va ulanishni doimiy ravishda tekshirish, minimal vakolat tamoyilini qo'llash va ruxsatsiz harakatlarning tarmoq bo'ylab tarqalishini cheklash imkonini beradi (Daah et al., 2024).

Xitoy tijorat banklari misolida o'tkazilgan empirik tadqiqotda banklarning raqamli transformatsiyasi ularning raqobatbardoshligi va tizimli xatarlariga qanday ta'sir qilishi baholangan. Natijalar raqamli texnologiyalar banklarning operatsion xarajatlarini kamaytirishi, boshqaruv samaradorligini oshirishi va tizimli xatarlarni pasaytirishi mumkinligini ko'rsatgan.

Biroq bunday natijalarga erishish uchun bank ma'lumotlarini qayta ishlash, uzatish va saqlash imkoniyatiga ega bo'lgan barqaror texnologik infratuzilma zarurligi qayd etilgan (Jia and Liu, 2024).

Osiyolik olimlar tomonidan o'tkazilgan tizimli adabiyotlar tahlilida raqamli banking rivojiga ta'sir qiluvchi kiberxavfsizlik tahdidlari, jumladan, fishing, zararli dasturlar, ransomware, ma'lumotlar sizib chiqishi va ruxsatsiz kirish holatlari o'rganilgan. Tadqiqotda ko'p omilli autentifikatsiya, biometrik identifikatsiya, sun'iy intellekt asosidagi firibgarlikni aniqlash va real vaqt rejimidagi monitoring bank tarmoqlarini himoya qilishning muhim yo'nalishlari sifatida belgilangan (Waliullah et al., 2025).

AQShlik tadqiqotchilar tomonidan ishlab chiqilgan Zero Trust arxitekturasida tarmoq ichida joylashgan foydalanuvchi yoki qurilmaga avtomatik ishonch bildirish tamoyilidan voz kechilgan. Har bir ulanish foydalanuvchining identifikatsiyasi, qurilmaning xavfsizlik holati, resursning muhimligi va kirish kontekstiga qarab tekshirilishi kerakligi belgilangan.

Ushbu yondashuv banklarda mikrosegmentatsiya, doimiy autentifikatsiya, minimal vakolat, bulutli resurslarni himoyalash va tarmoq faoliyatini uzluksiz kuzatishni tashkil etish uchun muhim ilmiy-uslubiy asos bo'lib xizmat qiladi (Rose et al., 2020).

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqotda banklarda zamonaviy tarmoqlar infratuzilmasini tashkil etish va rivojlantirish jarayonlarini o'rganish uchun tizimli, qiyosiy va kompleks yondashuvlardan foydalanildi. Tizimli yondashuv asosida bankning bosh ofisi, hududiy filiallari, ma'lumotlar markazlari, bankomatlar, protsessing tizimlari, mobil banking va internet-banking platformalari o'zaro bog'langan yagona axborot-kommunikatsiya muhiti sifatida tahlil qilindi. Tadqiqot obyekti sifatida tijorat banklarining telekommunikatsiya va axborot texnologiyalari infratuzilmasi, tadqiqot predmeti sifatida esa bank tarmoqlarining ishonchliligi, tezkorligi, xavfsizligi, uzluksizligi va masshtablanuvchanligini ta'minlash bilan bog'liq tashkiliy-iqtisodiy hamda texnologik munosabatlar belgilandi.

Tadqiqot jarayonida ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, taqqoslash, guruhlash, umumlashtirish, statistik kuzatuv va ekspert baholash usullaridan foydalanildi. An'anaviy lokal va korporativ tarmoqlar zamonaviy SD-WAN, bulutli hisoblash, virtualizatsiya, Zero Trust, mikrosegmentatsiya va avtomatlashtirilgan monitoringqlar zamonav texnologiyalariga asoslangan tarmoq modellari bilan qiyoslandi. Bank tarmog'ining samaradorligini baholashda aloqa kanallarining o'tkazuvchanlik qobiliyati, tarmoq kechikishi, xizmatlarning mavjudlik darajasi, uzilishlar soni, nosozliklarni aniqlash va bartaraf etish vaqti, kiberxavfsizlik hodisalari hamda infratuzilmani saqlash xarajatlari kabi ko'rsatkichlardan foydalanish nazarda tutildi.

Tadqiqotning axborot bazasini oxirgi yillarda chop etilgan mahalliy va xorijiy ilmiy maqolalar, bank texnologiyalariga oid ilmiy tadqiqotlar, xalqaro standartlar, tijorat banklarining ochiq ma'lumotlari hamda soha mutaxassislarining ekspert xulosalari tashkil etdi. Olingan natijalarning ishonchliligini oshirish maqsadida turli manbalardan olingan ma'lumotlar o'zaro solishtirildi va mantiqiy tahlil qilindi. Yakuniy bosqichda bank tarmoq infratuzilmasining mavjud holati va rivojlanish tendensiyalari asosida uning operatsion barqarorligi, axborot xavfsizligi va iqtisodiy samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Tahlil va natijalar. Banklarda zamonaviy tarmoqlar infratuzilmasini rivojlantirish darajasini faqat serverlar, marshrutizatorlar yoki aloqa kanallari soni bilan baholash yetarli emas.

Mazkur infratuzilmaning amaliy samaradorligi unga ulangan raqamli xizmatlar va qurilmalar soni, masofaviy bank xizmatlaridan foydalanish ko'lamini, qayta ishlanayotgan tranzaksiyalar hajmi hamda xizmat ko'rsatish nuqtalarining yuklanish darajasi orqali namoyon bo'ladi. Shu sababli tadqiqotda bank kartalari, POS-terminallar, bankomat va infokiosklar, masofaviy bank xizmatlaridan foydalanuvchilar hamda terminallar orqali amalga oshirilgan to'lovlar hajmi bank tarmoq infratuzilmasining rivojlanishini ifodalovchi asosiy indikatorlar sifatida tanlandi. Ko'rsatkichlar yil yakuniga, ya'ni keyingi yilning 1-yanvar holatiga shakllantirilgan bo'lib, 2019–2025-yillardagi o'zgarishlar dinamik, qiyosiy va indeksli tahlil usullari asosida baholandi. (O'zbekiston Respublikasi Markaziy banki, 2021; 2023; 2025; 2026).

1-jadval

O‘zbekistonda banklarning raqamli va to‘lov infratuzilmasi rivojlanish ko‘rsatkichlari,
2019–2025-yillar

Yillar	Muomaladagi bank kartalari, mln dona	POS-terminallar, ming dona	Bankomat va infokiosklar, ming dona	Terminallar orqali to‘lovlar, trln so‘m	Masofaviy bank xizmatlari foydalanuvchilari, mln
2019	20,55	392,36	9,20	71,02	10,15
2020	25,78	438,41	11,80	81,00	14,57
2021	27,11	433,38	12,94	111,14	20,20
2022	34,20	434,02	20,38	177,67	30,00
2023	46,21	429,33	26,66	254,72	43,56
2024	62,00	426,23	29,91	326,74	52,92
2025	68,27	430,76	40,09	460,26	82,90
O‘rtacha yillik o‘shish, %	22,15	1,57	27,80	36,54	41,90

Manba: O‘zbekiston Respublikasi Markaziy banki statistik byulletenlari asosida muallif hisob-kitoblari.

Jadval ma’lumotlariga ko‘ra, 2019–2025-yillarda O‘zbekiston bank tizimining raqamli xizmat ko‘rsatish ko‘lami an’anaviy jismoniy to‘lov infratuzilmasiga qaraganda ancha yuqori sur’atda kengaygan. Muomaladagi bank kartalari soni 20,55 million donadan 68,27 million donaga yetib, 3,32 barobar oshgan. Kartalar sonining o‘rtacha yillik o‘shish sur’ati 22,15 foizni tashkil qilgan. Ushbu o‘shish bank tarmoqlarida avtorizatsiya so‘rovlarini, balansni tekshirish, pul o‘tkazmalari, onlayn xaridlar, to‘lovlarni tasdiqlash va firibgarlikni aniqlash bilan bog‘liq ma’lumotlar oqimining keskin ko‘payganini anglatadi. Natijada banklar tarmoq infratuzilmasini faqat mavjud foydalanuvchilar soniga emas, balki bir vaqtning o‘zida qayta ishlanadigan operatsiyalar soniga mos ravishda masshtablash zarurati bilan yuzlashgan.

Tahlil qilinayotgan davrda eng yuqori o‘shish masofaviy bank xizmatlaridan foydalanuvchilar ko‘rsatkichida kuzatilgan. Ularning soni 2019-yildagi 10,15 milliondan 2025-yilda 82,90 millionga yetgan, ya’ni 8,16 barobar ko‘paygan. Mazkur ko‘rsatkich bo‘yicha o‘rtacha yillik o‘shish 41,90 foizni tashkil etgan. Bu holat bank tarmoq infratuzilmasining asosiy yuklanishi filial ichidagi lokal tarmoqlardan mobil banking, internet-banking, API-shlyuzlar, to‘lov ilovalari va masofaviy identifikatsiya platformalariga o‘tayotganini ko‘rsatadi. Bunda foydalanuvchilar soni noyob fuqarolar soniga to‘liq tenglashtirilmasligi kerak, chunki bir mijoz bir nechta bank yoki masofaviy xizmat kanalida alohida foydalanuvchi sifatida hisobga olinishi mumkin. Shunga qaramay, indikator banklarning tashqi raqamli kanallariga tushayotgan umumiy texnologik yuklama tez sur’atlarda oshganini aniq ifodalaydi. (O‘zbekiston Respublikasi Markaziy banki, 2023; 2026).

2019–2020-yillardagi o‘zgarishlarda pandemiya davrining ta’siri sezilarli bo‘lgan. 2020-yilda bank kartalari soni 25,45 foizga, masofaviy xizmat foydalanuvchilari 43,51 foizga, bankomat

va infokiosklar soni esa 28,22 foizga oshgan. Shu bilan birga, terminallar orqali to'lovlar hajmining o'sishi 14,05 foiz bilan cheklangan. Bu holat dastlab raqamli kanallarga ulanish va foydalanuvchilar bazasining kengayishi to'lov hajmining o'sishidan tezroq kechganini ko'rsatadi.

Banklar mazkur davrda VPN kanallari, masofaviy autentifikatsiya, mobil ilovalar serverlari, trafikni taqsimlash va uzluksiz xizmat ko'rsatish tizimlariga bo'lgan ehtiyojning keskin ortishiga duch kelgan. 2020-yil yakunida kartalar soni 25,78 million, POS-terminallar 438,41 ming, bankomat va infokiosklar 11,8 ming donani tashkil etgan. (O'zbekiston Respublikasi Markaziy banki, 2021).

2021-yilda bank kartalari sonining o'sishi 5,16 foizgacha sekinlashganiga qaramay, terminallar orqali amalga oshirilgan to'lovlar hajmi 37,21 foizga, masofaviy xizmatlardan foydalanuvchilar soni 38,65 foizga ko'paygan. POS-terminallar soni esa 1,15 foizga qisqargan.

Mazkur holat infratuzilmaning rivojlanishi faqat qurilmalar sonining ko'payishi hisobiga emas, balki mavjud qurilmalardan foydalanish intensivligining oshishi, to'lovlarni qayta ishlash tezligining yaxshilanishi va operatsiyalarning elektron shaklga o'tishi hisobiga ham yuz berayotganini ko'rsatadi. Demak, tarmoq infratuzilmasini baholashda jismoniy portlar yoki terminal sonidan tashqari trafik hajmi, bir soniyadagi tranzaksiyalar, kechikish va xizmat mavjudligi kabi sifat ko'rsatkichlari ham hisobga olinishi lozim. (O'zbekiston Respublikasi Markaziy banki, 2023). 2022-yil banklarning texnik infratuzilmasini kengaytirish bo'yicha eng faol davrlardan biri bo'lgan. Bankomat va infokiosklar soni bir yil ichida 12,94 mingdan 20,38 ming donaga yetib, 57,49 foizga ko'paygan. Shu davrda terminallar orqali to'lovlar hajmi 59,87 foizga, masofaviy foydalanuvchilar soni 48,49 foizga va bank kartalari soni 26,16 foizga oshgan.

Bu ko'rsatkichlar banklarning hududiy va masofaviy xizmat ko'rsatish kanallari parallel ravishda kengayganini anglatadi. Tarmoq arxitekturasi nuqtayi nazaridan bankomatlar sonining bunday keskin o'sishi qurilmalarni xavfsiz ulash, tranzaksiyalarni shifrlangan kanallar orqali uzatish, masofadan boshqarish, nosozliklarni aniqlash va dasturiy ta'minotni markazlashgan tartibda yangilash imkoniyatlarini kengaytirishni talab qilgan. (O'zbekiston Respublikasi Markaziy banki, 2023).

2023-yilda ham yuqori o'sish sur'atlari saqlanib qolgan. Bank kartalari 35,12 foizga, bankomat va infokiosklar 30,80 foizga, masofaviy xizmat foydalanuvchilari 45,18 foizga, terminallar orqali to'lovlar hajmi esa 43,37 foizga oshgan. Shu bilan birga, POS-terminallar soni 1,08 foizga kamaygan. To'lovlar hajmining yuqori o'sishi terminal sonining ko'payishi bilan emas, mavjud terminal tarmog'idan foydalanish intensivligining kuchayishi bilan ta'minlangan.

Mazkur natija QR-to'lovlar, kontaktsiz to'lovlar, mobil ilovalar va elektron tijorat kanallarining rivojlanishi sabab jismoniy POS-terminal soni bank infratuzilmasining umumiy rivojlanganligini yakka holda ifodalovchi yetarli ko'rsatkich bo'lmay qolayotganini ko'rsatadi. 2024-yilda bank kartalari soni qariyb 62 million donaga yetib, oldingi yilga nisbatan 34,17 foizga oshgan. Masofaviy bank xizmatlaridan foydalanuvchilar soni 52,92 millionni, bankomat va infokiosklar 29,91 ming donani, terminallar orqali amalga oshirilgan to'lovlar esa 326,74 trillion so'mni tashkil etgan. Markaziy bankning yillik hisobotida ham 2024-yilda kartalar soni qariyb 34 foizga oshgani qayd etilgan.

Shu davrda tezkor to'lovlar tizimi orqali 47,57 millionta tranzaksiya amalga oshirilib, ularning umumiy qiymati 917,95 trillion so'mga yetgan. Bunday hajmdagi operatsiyalar bank tarmoqlarida yuqori o'tkazuvchanlik, 24/7 ishlash, ma'lumotlarni real vaqt rejimida qayta ishlash va uzilishlarga chidamli arxitekturaning strategik ahamiyatini oshiradi. (O'zbekiston Respublikasi Markaziy banki, 2025).

2025-yilda raqamli xizmat ko'rsatish infratuzilmasi rivojlanishining navbatdagi jadallashuvi kuzatilgan. Bankomat va infokiosklar soni 34,04 foizga oshib, 40,09 ming donaga, masofaviy xizmat foydalanuvchilari 56,66 foizga ko'payib, 82,90 millionga yetgan. Terminallar orqali amalga oshirilgan to'lovlar hajmi 40,87 foizga oshib, 460,26 trillion so'mni tashkil etgan.

Bank kartalari sonining o'sishi 10,12 foiz bo'lgan bo'lsa-da, to'lovlar hajmi undan to'rt barobar yuqori sur'atda oshgan. Bu natija bank kartalari sonining o'zi emas, balki ulardan foydalanish chastotasi, masofaviy operatsiyalar va bir foydalanuvchiga to'g'ri keladigan tranzaksiyalar soni bank tarmoqlariga tushadigan yuklamani belgilayotganini ko'rsatadi. (O'zbekiston Respublikasi Markaziy banki, 2026). Yillik o'sish sur'atini aniqlashda joriy yil ko'rsatkichining oldingi yilga nisbatan o'zgarishi, uzoq muddatli tendensiyaning baholashda esa murakkab o'rtacha yillik o'sish sur'ati qo'llanildi. Bundan tashqari, bankomatlarning nisbiy yuklanishini baholash uchun bir bankomatga to'g'ri keladigan kartalar soni, POS-terminal samaradorligini aniqlash uchun bitta terminalga to'g'ri keladigan to'lov hajmi va masofaviy xizmatlar ommalashuvini baholash uchun har 100 ta kartaga to'g'ri keladigan masofaviy foydalanuvchilar ko'rsatkichi hisoblandi.

2-jadval

Bank tarmoq infratuzilmasining o'sish va yuklanish ko'rsatkichlari, 2019–2025-yillar

Yillar	Kartalar o'sishi, %	POS-terminallar o'sishi, %	Bankomatlar o'sishi, %	Masofaviy foydalanuvchilar o'sishi, %	Terminal to'lovlari o'sishi, %	Bitta bankomatga kartalar, dona
2019	–	–	–	–	–	2 233
2020	25,45	11,74	28,22	43,51	14,05	2 184
2021	5,16	–1,15	9,66	38,65	37,21	2 095
2022	26,16	0,15	57,49	48,49	59,87	1 678
2023	35,12	–1,08	30,80	45,18	43,37	1 733
2024	34,17	–0,72	12,21	21,49	28,27	2 073
2025	10,12	1,06	34,04	56,66	40,87	1 703

Manba: O'zbekiston Respublikasi Markaziy banki statistik byulletenlari asosida muallif hisob-kitoblari.

Ikkinchi jadval natijalariga ko'ra, bitta POS-terminalga to'g'ri keladigan yillik to'lovlar hajmi 2019-yildagi 181,01 million so'mdan 2025-yilda 1 milliard 68,48 million so'mga yetgan.

Mazkur ko'rsatkich 5,9 barobar oshgan. Shu bilan birga, POS-terminallar sonining o'rtacha yillik o'sishi atigi 1,57 foizni tashkil qilgan. Demak, to'lov infratuzilmasining rivojlanishida ekstensiv, ya'ni qurilmalar sonini ko'paytirishga asoslangan modeldan intensiv,

ya'ni mavjud qurilmalar, protsessing quvvatlari va aloqa kanallaridan samarali foydalanishga asoslangan modelga o'tish kuzatilgan. Bu natija bank tarmoqlarida aynan tranzaksiya oqimini boshqarish, yuklamani muvozanatlashtirish va ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash imkoniyatlari ustuvor ahamiyatga ega ekanini ko'rsatadi.

Bitta bankomat va infokioskka to'g'ri keladigan kartalar soni 2019-yilda 2 233 tani tashkil etgan bo'lsa, 2022-yilda 1 678 tagacha kamaygan. Bu bankomatlar tarmog'ining kartalar emissiyasiga nisbatan tezroq kengaygani va jismoniy qurilmalar yuklanishi qisman pasayganini anglatadi. 2024-yilda mazkur ko'rsatkich yana 2 073 tagacha oshgan, chunki kartalar sonining o'sish sur'ati bankomatlar sonining o'sishidan yuqori bo'lgan. 2025-yilda bankomatlar sonining 34,04 foizga oshirilishi natijasida bir qurilmaga to'g'ri keladigan kartalar soni 1 703 tagacha kamaygan. Banklar uchun bu ko'rsatkich bankomatlarni hududlar bo'yicha joylashtirish, aloqa kanallarining o'tkazuvchanligini belgilash, naqd pul logistikasini rejalashtirish va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini optimallashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Har 100 ta bank kartasiga to'g'ri keladigan masofaviy bank xizmatlari foydalanuvchilari 2019-yildagi 49,41 tadan 2023-yilda 94,27 tagacha oshgan. Bu davrda kartalarning mobil va internet-banking tizimlariga ulanish darajasi izchil yaxshilangan. 2024-yilda ko'rsatkich 85,36 tagacha pasaygan bo'lsa-da, 2025-yilda 121,44 taga yetgan. Ko'rsatkichning 100 dan oshishi bir foydalanuvchining bir nechta bankda yoki bir nechta xizmat kanalida ro'yxatdan o'tishi bilan izohlanishi mumkin. Biroq texnik nuqtayi nazardan bu holat identifikatsiya so'rovlari, mobil sessiyalar, bildirishnomalar, API-murojaatlar va axborot xavfsizligi hodisalari sonining ortishini bildiradi. Shu sababli foydalanuvchilarni boshqarish tizimlari yuqori masshtablanuvchanlik, ko'p omilli autentifikatsiya va doimiy monitoring imkoniyatlariga ega bo'lishi lozim.

Ko'rsatkichlar o'rtasidagi tavsifiy korrelatsion tahlil bank tarmoqlariga tushadigan yuklama bilan raqamli infratuzilmaning kengayishi o'rtasida kuchli bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi. Masofaviy bank xizmatlari foydalanuvchilari va terminallar orqali to'lovlar hajmi o'rtasidagi Pirson korrelatsiya koeffitsiyenti 0,997 ni, bankomatlar soni va to'lovlar hajmi o'rtasida 0,994 ni, bank kartalari va to'lovlar hajmi o'rtasida esa 0,982 ni tashkil etdi. POS-terminallar soni bilan to'lovlar hajmi o'rtasidagi koeffitsiyent atigi 0,257 bo'lgan. Mazkur natijalar to'lovlar hajmining ko'payishi yangi POS-terminallar o'rnatilishidan ko'ra kartalar, masofaviy xizmatlar va umumiy raqamli ekotizim rivojlanishi bilan ko'proq bog'liqligini ko'rsatadi. Biroq qatorlar vaqt davomida birgalikda o'sayotganligi sababli ushbu koeffitsiyentlar sabab-oqibat munosabati sifatida emas, tavsifiy bog'liqlik sifatida talqin qilinishi kerak. Olingan natijalar banklarning zamonaviy tarmoq infratuzilmasini rivojlantirishda an'anaviy kanal sig'imini oshirishning o'zi yetarli emasligini ko'rsatadi. 2019–2025-yillarda terminallar orqali to'lovlar hajmi 6,48 barobar, masofaviy bank xizmatlari foydalanuvchilari esa 8,16 barobar oshgan. Bunday sharoitda bank tarmoqlari trafikning keskin o'zgarishiga avtomatik moslasha olishi, muhim xizmatlarni ustuvorlashtirishi va nosozlik paytida zaxira kanaliga tezkor o'tishi lozim. Shu maqsadda SD-WAN, trafikni dinamik taqsimlash, yuklamani balanslash, dasturiy boshqariladigan ma'lumotlar markazlari, serverlar virtualizatsiyasi va gibrid bulutli yechimlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Raqamli operatsiyalar hajmining o'sishi kiberxavfsizlik talablarini ham kuchaytiradi.

Foydalanuvchilar va ulanishlar soni oshgan sari hujum yuzasi kengayib, fishing, hisob ma'lumotlarini o'g'irlash, zararli dasturlar, DDoS hujumlari va ichki ruxsatsiz harakatlar xavfi ortadi. Shu sababli bank tarmog'ida Zero Trust tamoyili, mikrosegmentatsiya, ko'p omilli autentifikatsiya, SIEM va SOAR platformalari, xavfsiz API-shlyuzlar hamda real vaqt rejimida anomal trafikni aniqlovchi vositalar joriy etilishi zarur. Muhim tizimlar, jumladan, protsessing, mobil banking, SWIFT, bankomatlar va asosiy bank dasturi alohida tarmoq segmentlarida joylashtirilib, ular o'rtasidagi aloqalar qat'iy siyosatlar asosida boshqarilishi kerak.

So'ngi yillardagi statistik natijalar O'zbekiston bank tizimida tarmoq infratuzilmasi rivojlanishining asosiy harakatlantiruvchi kuchi masofaviy xizmatlar, elektron to'lovlar va real vaqt rejimidagi operatsiyalarning kengayishi bo'lganini ko'rsatadi. Jismoniy POS-terminallar soni deyarli barqaror qolgan bo'lsa-da, bitta terminalga to'g'ri keladigan to'lovlar hajmi qariyb olti barobar oshgan. Masofaviy xizmat foydalanuvchilarining o'rtacha yillik o'sishi 41,9 foizni, to'lovlar hajmining o'sishi esa 36,5 foizni tashkil etgan. Shundan kelib chiqib, bank tarmoqlarini rivojlantirish strategiyasi qurilmalar sonini ko'paytirishdan ko'ra yuqori mavjudlik, masshtablanuvchanlik, tarmoq xavfsizligi, avtomatlashtirilgan monitoring va favqulodda vaziyatlarda tezkor tiklanish imkoniyatlarini kuchaytirishga yo'naltirilishi lozim.

Muhokama: Tahlil natijalari 2019–2025-yillarda bank tarmoqlari infratuzilmasining rivojlanishi jismoniy qurilmalar sonining ko'payishidan ko'ra raqamli xizmatlardan foydalanish intensivligining ortishi bilan tavsiflanganini ko'rsatdi. Xususan, POS-terminallar soni nisbatan barqaror saqlangan sharoitda ular orqali amalga oshirilgan to'lovlar hajmining bir necha barobar oshishi mavjud infratuzilmaga tushadigan yuklama sezilarli darajada kuchayganini anglatadi.

Masofaviy bank xizmatlari foydalanuvchilari, bank kartalari va elektron tranzaksiyalar sonining jadal ko'payishi banklarning an'anaviy, markazlashgan va qat'iy tuzilgan tarmoq arxitekturasini qayta ko'rib chiqishni talab etmoqda. Mazkur sharoitda tarmoqni rivojlantirish faqat yangi serverlar yoki aloqa uskunalari xarid qilish bilan cheklanmasdan, trafikni intellektual boshqarish, yuklamani avtomatik taqsimlash, zaxira kanallariga uzluksiz o'tish va axborot resurslarini real vaqt rejimida monitoring qilishni ham qamrab olishi kerak. Shuningdek, statistik ko'rsatkichlar o'rtasidagi yuqori korrelatsiya raqamli xizmatlar kengayishi bilan tarmoq quvvatlariga bo'lgan talabning parallel ravishda ortishini ko'rsatsa-da, ushbu bog'liqliklarni bevosita sabab-oqibat munosabati sifatida talqin qilishda ehtiyotkorlik zarur. Chunki tarmoq samaradorligiga foydalanuvchilar sonidan tashqari internet sifati, dasturiy ta'minotning optimallasuvi, protsessing quvvati, kiberxavfsizlik holati va bank xodimlarining malakasi ham ta'sir ko'rsatadi.

Olingan natijalar banklarda zamonaviy tarmoqlar infratuzilmasini rivojlantirishning texnik, tashkiliy va iqtisodiy jihatlari o'zaro uyg'un holda boshqarilishi lozimligini tasdiqlaydi. SD-WAN, gibrid bulut, virtualizatsiya, mikrosegmentatsiya va Zero Trust kabi texnologiyalar xizmatlarning tezkorligi va masshtablanuvchanligini oshirish bilan birga, yangi turdagi kiberxavflarni ham yuzaga keltirishi mumkin. Shu bois texnologik yangilanish axborot xavfsizligi siyosati, hodisalarga javob berish rejasi, zaxira ma'lumotlar markazi, biznesning uzluksizligi va favqulodda

tiklash mexanizmlari bilan birgalikda amalga oshirilishi zarur. Banklar infratuzilma samaradorligini baholashda faqat qurilmalar soni va kapital xarajatlarni emas, balki xizmatlarning mavjudlik darajasi, tarmoq kechikishi, nosozlikni tiklash vaqti, muvaffaqiyatsiz tranzaksiyalar ulushi va xavfsizlik hodisalari kabi sifat ko'rsatkichlarini ham qo'llashi maqsadga muvofiq.

Natijada zamonaviy tarmoq infratuzilmasi bankning yordamchi texnik resursi emas, balki mijozlar ishonchi, moliyaviy barqarorlik va raqamli raqobatbardoshlikni ta'minlovchi strategik boshqaruv obyekti sifatida qaralishi lozim.

Xulosa. Tadqiqot natijalari banklarda zamonaviy tarmoqlar infratuzilmasini tashkil etish va rivojlantirish raqamli bank xizmatlarining barqaror, tezkor va xavfsiz ishlashini ta'minlovchi strategik yo'nalish ekanini ko'rsatdi. Oxirgi yillarda bank kartalari, masofaviy xizmat foydalanuvchilari, bankomatlar va elektron to'lovlar hajmining keskin oshishi tarmoq quvvatlarini kengaytirish, zaxira aloqa kanallarini yaratish, trafikni avtomatik boshqarish va kiberxavfsizlikni kuchaytirish zaruratini yuzaga keltirgan. Shu sababli banklarda SD-WAN, virtualizatsiya, gibrid bulut, mikrosegmentatsiya, Zero Trust, SIEM va SOAR kabi zamonaviy texnologiyalarni bosqichma-bosqich joriy etish, ma'lumotlar markazlarini zaxiralash hamda tarmoq holatini real vaqt rejimida monitoring qilish maqsadga muvofiq. Bunda infratuzilma samaradorligini faqat qurilmalar soni bilan emas, balki xizmatlarning mavjudlik darajasi, tarmoq kechikishi, nosozliklarni tiklash vaqti, tranzaksiyalar muvaffaqiyatlilikligi va xavfsizlik hodisalari kabi sifat ko'rsatkichlari orqali baholash lozim. Natijada puxta tashkil etilgan zamonaviy tarmoq infratuzilmasi bankning operatsion barqarorligi, mijozlar ishonchi va raqamli raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Parpiboeva, L.A. (2024) 'Raqamli bank texnologiyalarining xususiyatlari va ulardan foydalanish strategiyasi', Yangi O'zbekiston: fan, ta'lim va innovatsiyalar, 1(1), pp. 229–231. doi: 10.71337/inlibrary.uz.new-uzbekistan.32269.
2. Fayzullayev, X.Z. (2025) 'Raqamli iqtisodiyot sharoitida tijorat banklari samaradorligini oshirish', Modern Science and Research, 4(4), pp. 68–77. doi: 10.71337/inlibrary.uz.science-research.76714.
3. Otajonov, O.E. (2025) 'O'zbekistonda "Open Banking" bank biznes modelidan foydalanish istiqboli', Modern Science and Research, 4(5), pp. 636–644. doi: 10.71337/inlibrary.uz.science-research.86832.
4. Semeko, G.V. (2020) 'Информационная безопасность в финансовом секторе: киберпреступность и стратегия противодействия', Социальные новации и социальные науки, 1, pp. 77–96. doi: 10.31249/snsn/2020.01.06.
5. Shkodinskiy, S.V., Krupnov, Yu.A. and Tolmachev, O.M. (2023) 'Цифровая трансформация банковских бизнес-моделей и проблемы обеспечения кибербезопасности', Вестник Евразийской науки, 15(3), article 08ECVN323.

6. Muganyi, T., Yan, L., Yin, Y., Sun, H., Gong, X. and Taghizadeh-Hesary, F. (2022) 'Fintech, regtech, and financial development: Evidence from China', *Financial Innovation*, 8, article 29. doi: 10.1186/s40854-021-00313-6.
7. Jia, K. and Liu, X. (2024) 'Bank digital transformation, bank competitiveness and systemic risk', *Frontiers in Physics*, 11, article 1297912. doi: 10.3389/fphy.2023.1297912.
8. Park, J.H., Park, S.C. and Youm, H.Y. (2025) 'A proposal for a Zero-Trust-based multi-level security model and its security controls', *Applied Sciences*, 15(2), article 785. doi: 10.3390/app15020785.
9. Gomber, P., Koch, J.A. and Siering, M. (2017) 'Digital finance and FinTech: Current research and future research directions', *Journal of Business Economics*, 87(5), pp. 537–580. doi: 10.1007/s11573-017-0852-x.
10. Vives, X. (2019) 'Digital disruption in banking', *Annual Review of Financial Economics*, 11, pp. 243–272. doi: 10.1146/annurev-financial-100719-120854.
11. Daah, C., Qureshi, A., Awan, I. and Konur, S. (2024) 'Enhancing Zero Trust models in the financial industry through blockchain integration: A proposed framework', *Electronics*, 13(5), article 865. doi: 10.3390/electronics13050865.
12. Rose, S., Borchert, O., Mitchell, S. and Connelly, S. (2020) *Zero Trust Architecture*. NIST Special Publication 800-207. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology. doi: 10.6028/NIST.SP.800-207.
13. Ross, R., Pillitteri, V., Graubart, R., Bodeau, D. and McQuaid, R. (2021) *Developing Cyber-Resilient Systems: A Systems Security Engineering Approach*. NIST Special Publication 800-160, Volume 2, Revision 1. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology. doi: 10.6028/NIST.SP.800-160v2r1.
14. <https://cbu.uz/>