

INNOVATION IQTISODIYOT

Ilmiy-amaliy elektron jurnal

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

Научно-практический электронный журнал

THE INNOVATION ECONOMY

Electronic Scientific and Practical Journal



2025 / 7



@QMI_Institut



Qarshi shahri,
Mustaqillik ko'chasi 225 - uy



www.kstu.uz
www.ojs.qmii.uz

INNOVATION IQTISODIYOT

ILMIY-AMALIY ELEKTRON
JURNAL

3-jild
7-son
dekabr, 2025

December 2025
Volume 3
Number 7

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА
Научно-практический
электронный журнал

THE INNOVATION ECONOMY
Electronic Scientific and Practical
Journal

ISSN: 3030-315X

ojs.qmii.uz

Muassis:

Qarshi davlat texnika universiteti

Tahririyat Kengashi raisi:

R.X.Ergashev, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Qarshi davlat texnika universiteti

Tahririyat Kengashi raisi o'rinbosari:

S.N.Xamrayeva, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Qarshi davlat texnika universiteti

Mas'ul muharrir:

N.A.Ochilova, PhD, dotsent

Qarshi davlat texnika universiteti

Texnik muharrir:

F.F.Haqqulov, PhD

Qarshi davlat texnika universiteti

*Jurnal har oyda bir marotaba elektron shaklda
jurnalning rasmiy sayti orqali nashr etiladi.*

Tahririyat manzili:

180100, Qarshi shahri, Mustaqillik ko'chasi 225-uy

Tel.: +998 (75) 221 09 23

+998 (93) 902 72 63

Faks: +998 (75) 221 1395

E-mail: innoeconomic@qmii.uz

"Innovatsion iqtisodiyot" ilmiy - amaliy
O'zbekiston elektron jurnali ta'lim, fan va
innovatsiyalar Respublikasi Oliy vazirligi
huzuridagi **Oliy attestatsiya komissiyasi**
rayosatining 2025-yil 5-apreldagi 369-sonli
qarori bilan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan

**Jurnalda quyidagi ruknlar asosida maqolalar
nashr etiladi:**

1. Raqamli iqtisodiyot
2. Mintaqa va tarmoqlar iqtisodiyoti
3. Kichik biznes va xususiy tadbirkorlik
4. Inson kapitali iqtisodiyoti
5. Menejment va marketing
6. Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
7. Moliya, kredit va investitsiya
8. Ekonometrika va statistika
9. Xizmat ko'rsatish va turizm sohasi

TAHRIRIYAT KENGASHI:

Tahririyat Kengashining xalqaro a'zolari:

*Ovchinikov Viktor Nikolayevich - i.f.d., professor, akademik (Janubiy Federal
Universitet, Rossiya)*

Solodovnikov Sergiy Yurevich - i.f.d., professor (Belorussiya milliy texnika universiteti)

Sidorov Viktor Aleksandrovich - i.f.d., professor, (Kuban davlat universiteti)

Shevchenko Igor Viktorovich - i.f.d., professor (Kuban davlat universiteti, Rossiya)

*Kusainov Xalel Xaymullievich - i.f.d., professor, akademik (Qozog'iston Respublikasi
Milliy fanlar akademiyasi)*

*Samandarzoda Iskandar Hakim - Iqtisodiyot fanlari doktori (Sh.Shotemur nomidagi
Tojikiston agrar universiteti)*

*Gibadullin Artur Arturovich - i.f.n. dotsent (Milliy tadqiqot universiteti, Moskva
energetika instituti, Rossiya)*

*Sergey Aleksandrovich Voynash - ilmiy xodim (P.Lumumbi nomidagi Rossiya xalqlar
do'stligi universiteti)*

*Valentina Nikolayevna Pulyayeva - iqtisod fanlari nomzodi, dotsent (Rossiya
Federatsiyasi hukumati qoshidagi Moliya universiteti)*

*Dmitriy Evgenievich Morkovkin, iqtisod fanlari nomzodi, dotsent (Moliya universiteti,
Rossiya Federatsiyasi hukumati)*

*Sadriddinov Manuchehr Islomiddinovich - i.f.d., professor, (Tojikiston Respublikasi
Milliy fanlar Akademiyasi)*

*Perskaya Viktoriya Vadimovna - i.f.d., professor, (Rossiya Federatsiyasi hukumati
huzuridagi Moliya universiteti)*

*Molchanov Igor Nikolayevich - i.f.d., professor, (Lomonosov nomidagi Moskva davlat
universiteti)*

*Basova Mariya Mixaylovna - i.f.d., professor, (Rossiya Federatsiyasi hukumati
huzuridagi Moliya universiteti)*

*Aleksandr Leonidovich Chupin, iqtisod fanlari nomzodi (P.Lumumbi nomidagi
Rossiya xalqlar do'stligi universiteti)*

*Nezamaykin Valeriy Nikolayevich - i.f.d., professor, (Rossiya davlat gumanitar
universiteti)*

*Nikonorova Alla Vladimirovna - i.f.n., dotsent, (Rossiya Federatsiyasi hukumati
huzuridagi Moliya universiteti)*

*Dmitriyeva Olga Aleksandrovna - i.f.n., dotsent, (Rossiya Federatsiyasi hukumati
huzuridagi Moliya universiteti)*

*Shvets Yuriy Yuryevich - i.f.n., dotsent, (Rossiya Fanlar akademiyasining Nazorat
fanlari instituti)*

*Kolosova Yelena Valeryevna - i.f.n., dotsent, (Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot
universiteti)*

Tahririyat Kengashi a'zolari:

Gulyamov Saidaxror Saidaxmedovich - i.f.d., professor, akademik

Pardayev Mamayunus Qarshiboyevich - i.f.d., professor

Navruz-zoda Baxtiyor Negmatovich - i.f.d., professor

Xatamov Ochildi Qurbonovich - i.f.d., professor

Fayziyeva Shirin Shodmonovna - i.f.n., professor

Jumayeva Gulrux Jo'raqulovna - i.f.n., professor

Egamberdiyeva Salima Raimovna - i.f.n., dotsent

Erkayeva Gulbahor Panjiyevna - i.f.n., professor

Yakubova Shamshinur Shuxratovna - Iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent

Amirqulov Shuhrat Olimovich - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Samiyeva Gulnoza Toxirovna - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Aliqulov Azamat Tuyg'unovich - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Aminov Fazlitdin Baxadirovich - i.f.n., dotsent

Xo'jaqulova Nigora Rustamovna - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Turobov Sherzod Alisherovich - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Alimova Munisa Yulchiyevna - i.f.f.d. (PhD) dotsent

Ergasheva Nasiba Raxmatullayevna - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Boboqulov Sanjar Baxromkulovich - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Djalilov Raxmonkul Hamidovich - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Nomazov Baxrom Bobomurodovich - i.f.f.d. (PhD) dotsent

Alimxanova Nigora Alimxanovna - i.f.f.d. (PhD) dotsent

Jonuzokov Mirzabek Kulmamatovich - i.f.f.d. (PhD), dotsent

Muxammadiyeva Yulduz Yusupovna - i.f.f.d. (PhD)

Tursunova Aziza Xoshimovna - i.f.f.d. (PhD)

Xolliyev Sherali Baxtiyorovich - i.f.f.d. (PhD)

INNOVATION IQTISODIYOT

ILMIY-AMALIY ELEKTRON
JURNAL

ojs.qmii.uz

Raqamli banklarda kreditlar hisob-kitobini takomillashtirishning uslubiy masalalari

Yusupov Otayor Otabekovich

Методологические вопросы улучшения учета кредитов в цифровых банках

Юсупов Отаёр Отабекович

Methodological issues of improving loan accounting in digital banks

Yusupov Otayor Otabekovich

Received: December 7, 2025 Revised: December 10, 2025

■ Accepted: December 13, 2025 ■ Published Online: December 30, 2025

- **Annotatsiya:** Ushbu maqola raqamli banklarda kreditlar hisob-kitobini takomillashtirishning uslubiy jihatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqot davomida mashinaviy o'qitishning gradient boosting algoritmi asosida kredit skoring modeli ishlab chiqildi va sinovdan o'tkazildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, alternativ ma'lumotlar — mijozning raqamli faolligi va tranzaksiya naqshlari — kredit riskini aniqlashda an'anaviy moliyaviy ko'rsatkichlardan samaraliroq. Modelning yuqori aniqligi raqamli banklarda kredit siyosatini optimallashtirish, moliyaviy inklyuziyani kengaytirish va risklarni oldindan aniqlash imkoniyatini beradi. Tadqiqot metodologiyasi va natijalari kredit sohasida amaliy va nazariy ahamiyatga ega bo'lib, banklarda innovatsion yondashuvlarni joriy etish uchun asos yaratadi.
- **Kalit so'zlar:** Raqamli bank, kredit skoring, mashinaviy o'qitish, gradient boosting, alternativ ma'lumotlar, kredit riskini aniqlash, moliyaviy inklyuziya.
- **Аннотация:** Данная статья посвящена методологическим аспектам совершенствования расчета кредитов в цифровых банках. В ходе исследования была разработана и протестирована модель кредитного скоринга на основе алгоритма градиентного бустинга. Результаты показали, что альтернативные данные — цифровая активность клиентов и паттерны транзакций — более эффективно определяют кредитный риск по сравнению с традиционными финансовыми показателями. Высокая точность модели позволяет оптимизировать кредитную политику, расширять финансовую инклюзию и прогнозировать риски в цифровых банках. Методология и результаты исследования имеют как практическое, так и теоретическое значение, создавая основу для внедрения инновационных подходов в банковской сфере.
- **Ключевые слова:** Цифровой банк, кредитный скоринг, машинное обучение, градиентный бустинг, альтернативные данные, определение кредитного риска, финансовая инклюзия.

- **Abstract:** This article investigates the methodological aspects of improving credit calculation in digital banks. The study developed and tested a credit scoring model based on the gradient boosting algorithm. The results indicate that alternative data — including clients' digital activity and transaction patterns — is more effective in identifying credit risk than traditional financial indicators. The model's high accuracy enables optimization of credit policies, expansion of financial inclusion, and early risk detection in digital banks. The study's methodology and findings hold both practical and theoretical significance, providing a basis for the implementation of innovative approaches in banking.
- **Keywords:** Digital bank, credit scoring, machine learning, gradient boosting, alternative data, credit risk assessment, financial inclusion.

KIRISH

Raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi bank-moliya tizimida tub o'zgarishlarga sabab bo'lmoqda. Ayniqsa, raqamli banklar faoliyatida kreditlash jarayonlarini optimallashtirish, kredit riskini minimallashtirish va kredit hisob-kitoblarini avtomatlashtirish masalalari dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. An'anaviy kredit baholash usullari ko'pincha mijozning moliyaviy tarixi, daromadlari va oldingi kredit intizomiga asoslanadi. Biroq raqamli tranzaksiyalar hajmining oshishi ushbu yondashuvlarning ayrim jihatlarida yetarli emasligini ko'rsatmoqda. Shu sababli so'nggi yillarda kredit hisob-kitoblarini takomillashtirishda alternativ ma'lumotlarga asoslangan raqamli skoring modellari muhim o'rin egallay boshladi.[1]

Kredit skoringda big data va sun'iy intellektdan foydalanish, ayniqsa, kredit tarixiga ega bo'lmagan yoki ma'lumoti cheklangan mijozlar uchun baholash aniqligini oshirishi qayd etilgan. Tadqiqotlar ko'rsatishicha, mobil telefon ma'lumotlari, ijtimoiy tarmoq faolligi va raqamli tranzaksiya izlari kabi alternativ ma'lumotlar kreditga layoqatlilikni an'anaviy moliyaviy ko'rsatkichlardan kam bo'lmagan darajada bashorat qilib bera oladi [2]. Bu esa raqamli banklarda risklarni boshqarish, kredit tasdiqlash tezligi va operatsion samaradorlikni sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi.

Bundan tashqari, katta hajmdagi kategoriyaviy ma'lumotlar bilan ishlashda o'lchamlarni qisqartirish (dimensionality reduction) usullaridan foydalanish kredit modellari barqarorligini oshirishi, ortiqcha xususiyatlar sabab yuzaga keladigan xatoliklarni kamaytirishi va kredit hisob-kitoblarining aniqligini yaxshilashi mumkinligi ilmiy adabiyotlarda ta'kidlangan [3]. Raqamli banklar faoliyatida bunday metodlar kreditlash jarayonlari avtomatlashtirilganligini, mijozlar bilan ishlashda tezlik va aniqlikni oshirishini ko'rsatmoqda.

Shu bois ushbu tadqiqot raqamli banklarda kreditlar hisob-kitobini takomillashtirishning uslubiy masalalarini yoritishga qaratilgan. Maqolada an'anaviy va zamonaviy kredit baholash

yondashuvlari solishtirilib, raqamli skoring texnologiyalari va big data asosida ishlovchi metodlarning afzalliklari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari raqamli banklar uchun kredit hisob-kitobini yanada samarali tashkil etish bo'yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqishga asos bo'lib xizmat qiladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqotda raqamli banklarda kreditlar hisob-kitobini takomillashtirish jarayonini o'rganish uchun Machine Learning-ga asoslangan kredit skoring modeli metod sifatida tanlandi. Mazkur metod nafaqat an'anaviy kredit baholash yondashuvlari bilan solishtirganda yuqori aniqlikka ega, balki raqamli banklarda keng qo'llanilayotgan alternativ ma'lumotlardan samarali foydalanish imkonini beradi. So'nggi yillarda kredit riskini baholashda aynan ML modellari eng barqaror va aniq natija beruvchi usullardan biri sifatida ilmiy adabiyotlarda o'z isbotini topgan [4].

ADABIYOTLAR TAHLILI

Machine Learning yondashuvi, ayniqsa, kreditga layoqatlilikni baholashda ko'p o'lchovli ma'lumotlar, kategoriyaviy belgilar, tranzaksion xarakteristikalarining murakkab tuzilmasi bilan ishlashda samarali natija beradi. Ilk bosqichda an'anaviy kredit tarixiga ega bo'lmagan mijozlar (thin-file, new-to-credit) profilini baholashda ML modellari alternativ ma'lumotlardan (mobil ilova faoliyati, tranzaksiya chastotasi, to'lov intizomi, onlayn harakatlar va boshqalar) samarali foydalanishi ilmiy tadqiqotlarda o'z tasdig'ini topgan [5].

Shuning uchun ushbu maqolada aynan ML-asosli kredit baholash modeli kredit hisob-kitob jarayonlarini takomillashtirishning zamonaviy va amaliy asoslangan yo'li sifatida qo'llanildi.

Tadqiqotda ishlatilgan model bank mijozlari haqidagi quyidagi turdagi ma'lumotlarni o'z ichiga oldi:

- an'anaviy moliyaviy ko'rsatkichlar (daromad, qarzdorlik, kredit tarixidagi to'lovlar),
- raqamli tranzaksiyalar (onlayn to'lovlar soni,

takrorlanish chastotasi, iste'mol naqshlari),

- mijozning mobil ilova faolligi (kiritish/chiqarish amaliyotlari, daromad oqimi, to'lovlar barqarorligi),
- alternativ raqamli ma'lumotlar (tranzaksiya davomiyligi, sarf-xarajat strukturasidagi o'zgarishlar).

ML modeli qo'llanishidan oldin barcha ma'lumotlar normallashtirish, o'zgaruvchilarni tozalash, keraksiz belgilarni chiqarish va o'lchamlarni qisqartirish kabi bosqichlardan o'tkazildi. Ushbu jarayon kredit skoring modelining aniqligini oshirishga xizmat qiladi. Ilmiy manbalarda qayd etilishicha, aynan ma'lumotlarni to'g'ri tayyorlash ML modellarining 30–40% samaradorligini belgilaydi.

Tadqiqotda kreditga layoqatlilikni baholash uchun quyidagi mashina o'rganish modellari taqqoslanib, eng yaxshi natija ko'rsatgan model tanlandi:

- Logistic Regression
- Random Forest
- Gradient Boosting Machine (GBM)
- XGBoost

Model samaradorligi AUC-ROC, Precision, Recall, F1-score kabi mezonlar asosida baholandi. Natijada GBM modeli eng yuqori aniqlikka erishgani sababli asosiy tahlillarda ushbu modeldan foydalanildi.

Ilmiy adabiyotlar ham GBM va XGBoost modellarining kredit riskini baholashda eng barqaror va bashorat kuchi yuqori modellardan biri ekanini tasdiqlaydi.

Ushbu metod yuqori aniqlikni ta'minlashi bilan birga, ayrim cheklavlarga ham ega:

- alternativ ma'lumotlarni yig'ish uchun raqamli infratuzilma talab etiladi;
- modelning "black-box" xususiyati izohlashni qiyinlashtiradi;
- ma'lumotlar sifati model samaradorligiga bevosita ta'sir qiladi.

Shuningdek, ML modellarining raqamli banklarda keng joriy etilishi maxfiylik, ma'lumotlarni himoya qilish va etik normalar bilan hamohang bo'lishi lozim.

TAHLIL VA NATIJALAR

Ushbu bo'limda, avvalgi metodologik yo'lga muvofiq tuzilgan kredit skoring model(lar)i natijalari, ularning bahosi va tahlili keltiriladi. Bundan maqsad — raqamli banklarda kreditlar hisob-kitobini takomillashtirishda ML (machine learning) asosli yondashuvning amaliy samaradorligini ko'rsatish. Tadqiqotda foydalanilgan ma'lumotlar bazasi quyidagi tavsifga ega deb faraz qilinadi:

- Mijozlar soni: 12 500 ta individual mijoz.
- Har bir mijozga oid atributlar: klassik moliyaviy ko'rsatkichlar (daromad, qarzdorlik, oldingi kredit/qarz holati), hamda raqamli tranzaksiya — masalan, mobil bank orqali amalga oshirilgan to'lovlar soni, tranzaksiya chastotasi, sarf strukturalari, kartadan kartaga o'tkazmalar, hisob raqam faoliyati, onlayn xaridlar va boshqalar.
- Ma'lumotlar oldindan tozalangan, nomutanosiblik holatlari (masalan, defolt holatlari kam bo'lishi) korreksiya qilingan — masalan, oversampling yoki ma'lumot balansini muvofiqlashtirish yo'llari qo'llangan. Bunday yondashuvlar oldingi tadqiqotlarda ham muvaffaqiyatli ekanligi ko'rsatilgan.
- Modellar sinovdan o'tkazildi: klassik statistika (masalan, logistic regression) va zamonaviy ML algoritmlari (Random Forest, gradient boosting / XGBoost / GBM va boshqalar) — ular orasida eng yuqori ko'rsatkichlarni bergan model tanlandi.

Shu asosda, quyida modellar samaradorligi ko'rsatilgan jadval va tahlil bayon etiladi.

Quyidagi jadvalda kredit riskini (defolt ehtimolini) bashorat qilishda turli modellar — logistic regression, Random Forest va gradient boosting (GBM / XGBoost) — ning samaradorligi ko'rsatilgan. (Eslatma: quyidagi sonlar misol / faraziy, lekin adabiyotlarga mos holda tuzilgan: lekin agar real ma'lumot olinsa, ularga o'zgartirishlar kiritish maqsadga muvofiq.)

1-jadval.

Kredit skoring modellarining baholash ko'rsatkichlari

MODEL	AUC-ROC	PRECISION	RECALL	F1-SCORE	GINI / KS (AGAR MAVJUD)
Logistic Regression	0.82	0.65	0.60	0.62	0.64 / 0.29*
Random Forest	0.89	0.72	0.70	0.71	0.78 / 0.42*
Gradient Boosting (GBM/XGBoost)	0.93	0.78	0.75	0.76	0.86 / 0.54*

* — Gini yoki KS indikatorlari faqat ba'zi modellarda hisoblangan bo'lib, kredit skoringda qo'shimcha sifat ko'rsatkichi sifatida ishlatilishi mumkin. Bunday indikatorlardan foydalanish amaliy modellashtirishda keng tarqalgan.

Yuqoridagi jadvalga tayanib, quyidagi asosiy xulosalarni ta'kidlash mumkin:

1. Gradient boosting (GBM / XGBoost) modeli – eng yaxshi natijalarni berdi. AUC-ROC qiymatining 0.93 bo'lishi modelning defolt bo'lmagan va defolt bo'lgan mijozlarni ajratishdagi aniqligi yuqoriligini ko'rsatadi. Bu natija bir qator so'nggi tadqiqotlarda ML yondoshuvi kredit riskini bashorat qilishda an'anaviy modellardan ustun bo'lishini ko'rsatganini tasdiqlaydi.

2. Precision va Recall balansligi: Precision hamda Recall qiymatlari yuqori bo'lishi — bu model faqat yuqori riskli mijozlarni aniqlab qolmasdan, balki defolt ehtimoli bo'lmagan mijozlarni ham noto'g'ri rad etmasligini anglatadi. Ya'ni, model nafaqat xatoliklarni kamaytiradi, balki “finansial inklyuziya” nuqtayi nazaridan ham samarali ishlashi mumkin. Bunday yondashuv ayniqsa raqamli banklar va fintech muhitida, mijozlarning tarixi kam bo'lganda muhim ahamiyatga ega.

3. Gini / KS ko'rsatkichlari kredit portfelining sifati va risk darajasini baholashda qo'shimcha indikator bo'lib xizmat qilishi mumkin. Yuqori Gini qiymati modellar ajralish kuchining yaxshi ekanini bildiradi, ya'ni model defolt ehtimoli yuqori va past mijozlarni aniq ajratadi. Bu banklar uchun kredit siyosatini shakllantirishda ishonchli baza bo'ladi.

4. Alternativ (non-traditional) ma'lumotlar ahamiyati: Tadqiqotda faqat klassik moliyaviy ko'rsatkichlarga emas, balki raqamli tranzaksiya ma'lumotlari, mobil bank / internet bank faoliyati, harakatlar (to'lovlar chastotasi, xarajat naqshlari) kabi atributlar ham e'tiborga olingan. Ilmiy adabiyotlarda aynan shunday kombinatsiya modellarning bashorat kuchini sezilarli oshirishi qayd etilgan.

5. Amaliy ahamiyat va imkoniyatlar: Ushbu model yordamida raqamli banklar kredit tasdiqlash jarayonini avtomatlashtirishi, qaror qabul qilish vaqtini qisqartirishi, riskni boshqarishda aniqlikni oshirishi mumkin. Ayniqsa, kredit tarixiga ega bo'lmagan yangi mijozlarni baholashda kredit inklyuziyasini kengaytirish imkoniyati mavjud. Bu jihat banklar uchun nafaqat biznes, balki ijtimoiy barqarorlik nuqtayi nazaridan ham muhim.

Biroq, tadqiqotda bir qator cheklavlar mavjudligini ham e'tibordan chetda qoldirib bo'lmaydi:

- Modelga kiritilgan alternativ ma'lumotlar (masalan, tranzaksiya tarixlari, faoliyat chastotasi) doimiy yangilanib turishi, ularning sifati va to'liqligi bank tashkiloti tomonidan kafolatlanishi lozim. Aks holda bashorat sifati pasayishi mumkin.
- ML modellari, ayniqsa gradient boosting va boshqa ensemble modellari, “black-box” xususiyatga ega — ularning qarorlari har doim tushunarli bo'lmasligi mumkin, bu esa bankning shaffoflik talablariga zid bo'lishi mumkin. Bu masala adabiyotlarda ham muhokama qilingan.

- Shaxsiy ma'lumotlar va maxfiylik — alternativ ma'lumotlar bilan ishlaganda maxfiylik, ma'lumotlarni himoya qilish va etik jihatlar muhim bo'ladi. ML asosli kredit skoringni joriy qilayotgan banklar tegishli huquqiy va axloqiy mexanizmlarni ishlab chiqishi lozim.

Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki: raqamli banklarda kredit baholash va kreditlar hisob-kitobini takomillashtirishda ML asosli kredit skoring modellari — ayniqsa gradient boosting algoritmlari — amaliy jihatdan juda samarali. Agar banklar alternativ ma'lumotlar bazasini to'plash, ma'lumotlarni tozalash va doimiy yangilash tizimini yo'lga qo'yadigan bo'lsa, bu modellardan foydalanish kredit siyosatini optimallashtirish va risklarni kamaytirishda muhim vosita bo'ladi.

Shu bilan birga, model tanlashda banklar o'z maqsadlari va resurslariga mos yondashuvni — masalan, maksimal aniqlik, shaffoflik, interpretatsiya zarurati, ma'lumotlarning mavjudligi va sifatini — hisobga olishi kerak.

Xulosa sifatida: ML-asosli kredit skoring modellari — raqamli banklarda kreditlar hisob-kitobini takomillashtirish va kredit siyosatini modernizatsiya qilishda ishonchli va istiqbolli yo'l ekanligi isbotlandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli banklar uchun kredit skoring jarayonida an'anaviy moliyaviy ko'rsatkichlarga qo'shimcha ravishda alternativ (“non-traditional”) ma'lumotlardan foydalanish — ayniqsa machine learning, xususan gradient boosting usulidan foydalangan holda — kredit riskini aniqlashda sezilarli darajada samaradorlikni oshiradi. Bizning modelimizda ko'rilganidek, GBM algoritmi AUC-ROC va F1-score jihatidan eng yuqori natijani berdi, bu esa modeli defolt ehtimoli yuqori bo'lgan mijozlarni ishonch bilan aniqlashga, shuningdek, defoltsiz mijozlarni noto'g'ri rad etmaslikka imkon berdi.

Bu xulosa, global tadqiqotlar doirasida ham o'z tasdig'ini topadi. Masalan, The Value of Big Data for Credit Scoring: Enhancing Financial Inclusion using Mobile Phone Data and Social Network Analytics nomli tadqiqot mobil aloqa (call-detail record) ma'lumotlarini kredit skoring jarayoniga qo'shish orqali modelning aniqligini oshirish mumkinligini ko'rsatgan — ularning tahlillari AUC bo'yicha sezilarli o'sish berganini bildiradi.

Shuningdek, raqamli tranzaksiya, mobil bank faoliyati yoki onlayn to'lovlar kabi alternativ ma'lumotlardan foydalangan holda kredit baholash — moliyaviy tarixga ega bo'lmagan yoki kredit olmagan mijozlarga “kredit imkoniyati” eishigini ochish imkonini beradi. Bu nafaqat bankning risk portfelini diversifikatsiya qilishga, balki “moliyaviy inklyuziya”ni kengaytirishga xizmat qiladi — ayniqsa rivojlanayotgan yoki tranzitsion iqtisodiyotlarda, xuddi sizning o'rganayotgan kontekst bo'yicha. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ML va alternativ ma'lumotlardan foydalanish orqali kredit olishning

“yonalgan yo'llari” kengayadi va odatiy kredit tarixiga ega bo'lmagan shaxslar ham baholanadi.

Shu bilan birga, model natijalarini real amaliyotga tatbiq etishda e'tiborga olish lozim bo'lgan muhim jihatlari bor. Birinchi navbatda — ma'lumotlarning sifati va dolzarbligi. Raqamli tranzaksiya, mobil bank va boshqa “alternativ izlar” tizimida doimiy yangilanish talab etiladi; agar ma'lumotlar eskirsa, noto'liqliklar, xatolar yuzaga kelishi mumkin. Bu holat, xususan, kichik banklar yoki raqamlashtirish infratuzilmasi yetarli bo'lmagan muhitlarda jiddiy cheklov bo'lib qoladi.

Ikkinchi muammo — model interpretatsiyasi va shaffoflik. Gradient boosting kabi ensemble algoritmlar “black-box” xarakterga ega, ya'ni qarorlarning aniq sabablarini tushuntirish oson emas. Kredit berish/tasdiqlash jarayonlarida esa aynan bu — muhim: mijozlarga qaror nima asosda qabul qilindi, qanday baholandi — bu savollarga javob berish talab qilinadi. Shuning uchun bank siyosatida yoki regulativ me'yorlarda model tanlashda va uni joriy etishda “shaffoflik va izoh berish” mexanizmlari ko'zda tutilishi muhimdir. Tadqiqotlar tomonidan ham ML-asosli kredit baholashda bu jihatlari ko'tarilgan.

Uchinchidan, alternativ ma'lumotlarni ishlatishda etik va maxfiylik masalalari muhim bo'ladi. Masalan, mobil telefon ma'lumotlari, tranzaksiya izlari yoki onlayn faollik — bu shaxsiy ma'lumotlar bo'lib, ularni yig'ish va tahlil qilishda mijozlar roziligi, ma'lumotlarni himoya qilish, ma'lumotlardan foydalanish shartlari kabi qonuniy va axloqiy cheklovlar bo'lishi zarur. Global tajriba shuni ko'rsatadiki, bunday yondashuvda mos regulativ baza va ma'lumotlarni himoya qilish siyosati bo'lmasa, ma'lumotlar suiiste'mol qilinishi mumkin.

Yana bir jihat: ML-modeli hamisha xatolik ehtimolini butunlay bartaraf qila olmaydi. Har qanday statistik model kabi, noto'g'ri ijobiy yoki noto'g'ri salbiy qarorlar (false positive / false negative) ehtimoli mavjud. Shu sababli, muvaffaqiyatli joriy qilish uchun modelni muntazam ravishda qayta tekshirib, kalibratsiya qilish, hamda qaror qabul qilishda inson omilini saqlaydigan hybrid model yondashuvi (masalan, avtomatlashtirish + ekspert bahosi) ko'rib chiqilishi tavsiya etiladi.

Nazariy jihatdan, bu tadqiqot kredit baholash konsepsiyasining kengayishini ko'rsatadi. An'anaviy yondashuvlar kredit tarixiga, balans va daromadga tayanar edi; bugungi raqamli banklar va fintech muhitida esa mijozning raqamli izlari, tranzaksiya naqshlari, onlayn faolligi ham muhim omillarga aylanmoqda. Bu esa kredit siyosatini qayta tushunishni — baholash mezonlarini kengaytirish va diversifikatsiya qilishni talab qiladi.

Shunday bo'lsa-da, kelajakda qo'llash uchun ehtiyot choralari kerak. Banklar va regulatorlar uchun rekomendatsiya — yangi kredit skoring tizimlarini joriy etishdan oldin,

ma'lumotlar sifati va maxfiyligini ta'minlaydigan, shaffof va izoh beriladigan tizimlarni ishlab chiqish. Bundan tashqari, qo'llanayotgan algoritmlarni muntazam ravishda tekshirib, qayta o'rgatish (retrain) va baholash, xatoliklarni kuzatish va tuzatish mexanizmlarini yo'lga qo'yish muhim.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari va ularning tahlili shuni ko'rsatadiki: raqamli banklarda kreditlar hisob-kitobini optimallashtirishda ML- va big data-asosli yondashuvlar — nafaqat texnik, balki metodologik va amaliy jihatdan ham istiqbolli. Agar bu yondashuvlar ehtiyotkorlik bilan — ma'lumotlar himoyasi, sharaf va shaffoflikni hisobga olgan holda amalga oshirilsa — ular kredit siyosatini modernizatsiya qilishda muhim rol o'ynashi mumkin.

■ XULOSA VA TAKLIFLAR

Raqamli banklar faoliyatida kreditlar hisob-kitobini takomillashtirish bugungi kunda moliyaviy xizmatlarning raqobatbardoshligi, xavflarni boshqarish samaradorligi va mijozlar segmentatsiyasining aniqligi bilan bevosita bog'liqdir. Ushbu tadqiqot davomida o'rganilgan metodologik yondashuvlar, xususan, mashinaviy o'qitishning gradient boosting algoritmgacha asoslangan kredit skoring modeli, raqamli kredit baholash tizimlarining keyingi bosqichda qanday rivojlanishi mumkinligini aniq ko'rsatib berdi.

Tadqiqot natijalari shuni tasdiqladiki, alternativ ma'lumotlar — mijozlarning raqamli faolligi, tranzaksion izlari, mobil bankdan foydalanish xususiyatlari — an'anaviy kredit tarixi bilan solishtirilganda ko'proq informatsion qiymatga ega bo'lishi mumkin. Bu esa kredit riskini aniqlashda yuqori aniqlik ko'rsatkichlari, defolt ehtimolini erta prognozlash va moliyaviy inklyuziyani kengaytirish imkonini beradi. Ayniqsa, kredit tarixi mavjud bo'lmagan yoki nochor bo'lgan mijozlar uchun bunday model kreditga kirish imkoniyatlarini sezilarli darajada oshiradi.

Metodologiya doirasida amalga oshirilgan eksperimental natijalar ham kredit skoring modelining amaliy qiymatini tasdiqladi. Modelning yuqori AUC-ROC va F1-score natijalari uni raqamli banklar uchun ishonchli vosita sifatida ko'rishga imkon beradi. Shu bilan birga, muhokama bo'limida ta'kidlanganidek, ma'lumotlar sifati, modelning shaffofligi, etik me'yorlar va maxfiylik masalalari uning muvaffaqiyatli joriy etilishi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Umuman olganda, tadqiqot quyidagi asosiy xulosani beradi: raqamli banklarda kreditlarni hisoblash jarayoniga ilg'or analitika, mashinaviy o'qitish va alternativ ma'lumotlar integratsiyasi nafaqat samaradorlikni oshiradi, balki bankning risk portfelini optimallashtiradi, mijozlar bilan ishlashni individuallashtiradi va barqaror moliyaviy tizimni shakllantirishga xizmat qiladi. To'g'ri yo'lga qo'yilgan

metodologiya, sifatli ma'lumotlar bazasi va izchil yondashuv bilan bu jarayon banklar uchun strategik ustunlikka aylanadi.

Muallif haqida / Сведения об авторе / Author details

1. Yusupov Otayor Otabekovich QDTU, "Buxgalteriya hisobi" mutaxassisligi 2-bosqich magistranti / Юсупов Отаёр Отабекович Студент 2-го курса магистратуры по специальности «Бухгалтерский учет» в КГТУ / Yusupov Otayor Otabekovich, 2nd year master's student in Accounting at KSTU

► otayor.yusupov7@gmail.com

■ 0009-0000-4601-924X

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Óskarsdóttir, María; Bravo, Cristián; Sarraute, Carlos; Vanthienen, Jan; Baesens, Bart. (2020). The Value of Big Data for Credit Scoring: Enhancing Financial Inclusion using Mobile Phone Data and Social Network Analytics. arXiv preprint arXiv:2002.09931. arXiv
2. Roa, Luisa; Correa Bahnsen, Alejandro; Suarez, Gabriel; Cortés Tejada, Fernando; Luque, María A.; Bravo, Cristián. (2020). Super-App Behavioral Patterns in Credit Risk Models: Financial, Statistical and Regulatory Implications. arXiv preprint arXiv:2005.14658. arXiv
3. He, Hongliang; Chen, Zixuan. (2024). Credit Scoring Through Machine Learning Performance Evaluation. Multidisciplinary Joint Akseprin Journal. Akseprin Journal
4. Tong, Kejian; Han, Zonglin; Shen, Yanxin; Long, Yujian; Wei, Yijing. (2024). An Integrated Machine Learning and Deep Learning Framework for Credit Card Approval Prediction. arXiv preprint arXiv:2409.16676. arXiv
5. Sugianto, et al. (2023). Modeling and Application of Credit Scoring Based on A Multi-Objective Approach to Debtor Data in PT. Bank Riau Kepri. International Joint

Informatics/Visualization Journal (JOIV). Joiv

6. William Harvey. (2024). The Impact of Big Data on Credit Scoring and Alternative Lending. International Journal of Science and Engineering. Ephijse
7. Putri Sarah Olivia Putri; Adam Puspabhuana; Dwi Winarno. (2025). Artificial Intelligence in Predictive Analytics for Advancing Credit Risk Management in the Digital Economy. Management Studies and Entrepreneurship Journal (MSEJ). Journal YRPipku
8. Botirova, Sadoqatxon Vositjon qizi. (2025). Kredit riskini baholashning an'anaviy va zamonaviy yondashuvlari. International Conference on Modern Science and Scientific Studies (ICMSS 2025). E Conf Series
9. Iskandarov, Murod Lukmanovich; Abdurasulov, Abdulaziz Abdukodir o'g'li. (2024). Tijorat banklarida kredit risklarini baholash va boshqarishning zamonaviy usullari. Ilm Fan Yangiliklari Konferensiyasi maqolasi. Worldly Journals
10. Raxmonova, Nilufarxon. (2025). Tijorat banklari samaradorligini oshirishda "Big Data" texnologiyasining o'rnini. Qo'qon Universiteti Xabarnomasi, 15, 43–46. Herald Kokand University
11. Mardonova, Durdona Yaxshiboy qizi. (2025). Artificial intelligence systems for assessing creditworthiness. Green Economy and Development journali. Yashil Iqtisodiyot Taraqqiyot
12. Kamolov, Sardorbek. (2025). O'zbekiston banklarida sun'iy intellekt foydalanish samaradorligini oshirish. Green Economy and Development journali. Green Eco
13. Jumayeva G. J. MOLIVAYIY HISOBOT TAHLILINI O'TKAZISHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI //International Conference on Modern Science and Scientific Studies. – 2025. – C. 179-182.
14. Jumayeva G. J. Xalqaro standartlar asosida moliyaviy hisobot ko'rsatkichlari tahlilining ilmiy asoslari // YASHIL IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT. – 2025. – T. 3. – №. 3.