

RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA TIJORAT BANKLARIDA KREDIT RISKINI SUN'YI INTELLEKT ASOSIDA ERTA ANIQLASH JARAYONLARINI TAKOMILLASHTIRISH

Kobilova Ozoda Abdishukur qizi

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Biznes va tadbirkorlik oliy maktabi
08.00.16 — Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya ixtisosligi bo'yicha tayanch
doktoranturaga talabgor.

Email: abdimanobova@internet.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22837061>

Annotatsiya. Tezisdan raqamli iqtisodiyot sharoitida tijorat banklarida kredit riskini kechikish yuzaga kelishidan oldin aniqlash uchun sun'iy intellektdan foydalanishning tashkiliy-uslubiy mexanizmi taklif etiladi. O'zbekiston bank tizimining ochiq statistikasi va xalqaro ilmiy manbalar asosida kredit, hisob-kitob va monitoring tizimlari ma'lumotlarini yagona raqamli platformada integratsiyalash, xulqiy belgilarni shakllantirish, izohlanuvchi modelni validatsiya qilish hamda signalni boshqaruv qaroriga aylantirish jarayonlari asoslangan. Mexanizmning samarasi faqat model aniqligi bilan emas, ma'lumotlar almashinuvi tezligi, riskni oldindan aniqlash davri va kredit monitoringi xarajatlarining qisqarishi bilan baholanadi.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, raqamli transformatsiya, sun'iy intellekt, kredit riski, ma'lumotlar integratsiyasi, erta ogohlantirish tizimi, izohlanuvchi mashinaviy o'rganish, raqamli platforma.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ КРЕДИТНОГО РИСКА В КОММЕРЧЕСКИХ БАНКАХ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация. В тезисе предложен организационно-методический механизм применения искусственного интеллекта для выявления кредитного риска до возникновения устойчивой просрочки в коммерческих банках в условиях цифровой экономики. На основе открытой статистики банковской системы Узбекистана и международных исследований обоснованы интеграция данных кредитных, расчётных и мониторинговых систем на единой цифровой платформе, формирование поведенческих признаков, валидация объяснимой модели и преобразование сигнала в управленческое решение. Эффективность механизма оценивается не только точностью модели, но и скоростью обмена данными, периодом упреждения риска и снижением затрат на кредитный мониторинг.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровая трансформация, искусственный интеллект, кредитный риск, интеграция данных, система раннего предупреждения, объяснимое машинное обучение, цифровая платформа.

IMPROVING ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED EARLY CREDIT RISK DETECTION PROCESSES IN COMMERCIAL BANKS IN THE DIGITAL ECONOMY

Abstract. The thesis proposes an organisational and methodological mechanism for using artificial intelligence to identify credit risk before persistent delinquency emerges in commercial banks in the digital economy. Drawing on open banking statistics for Uzbekistan and international research, it substantiates the integration of lending, payment and monitoring data on a unified digital platform, the construction of behavioural features, validation of explainable models and

conversion of risk signals into managerial action. The mechanism is evaluated not only through predictive accuracy but also through data exchange speed, risk lead time and lower credit monitoring costs.

Keywords: *digital economy, digital transformation, artificial intelligence, credit risk, data integration, early warning system, explainable machine learning, digital platform.*

KIRISH

Raqamli iqtisodiyotda bank xizmatlarining mobil va masofaviy kanallarga ko'chishi kredit qarorlarining tezligini oshiradi hamda qarz oluvchi haqidagi tranzaksion va xulqiy ma'lumotlar hajmini kengaytiradi. Ushbu ma'lumotlarni kredit riski NPLga aylanishidan oldin qayta ishlash bankning raqamli transformatsiyasida alohida iqtisodiy vazifadir. Muammo faqat yangi algoritim tanlashda emas, kreditlash, hisob-kitob, CRM va undirish tizimlaridan keladigan ma'lumotlarni yagona identifikator va vaqt tamg'asi orqali bog'lash, ularni real vaqtga yaqin rejimda tahlil qilish hamda natijani operatsion jarayonga kiritishda namoyon bo'ladi [1].

Basel qo'mitasining 2025-yilda yangilangan tamoyillari kredit riskini boshqarishni sog'lom kredit ajratish jarayoni, kreditlarni ma'muriy yuritish, o'lchash, monitoring va nazorat mexanizmlari bilan bog'laydi [2]. Raqamli iqtisodiyot nuqtayi nazaridan erta ogohlantirish tizimi mazkur bosqichlar o'rtasidagi axborot uzilishlarini kamaytiruvchi platformaviy mexanizm hisoblanadi. Uning vazifasi turli axborot tizimlaridagi ma'lumotni yagona raqamli oqimga aylantirib, risk signalini kechikmasdan mas'ul mutaxassisga yetkazishdir.

Kredit riskini baholash bo'yicha tizimli tahlillar qarz oluvchining to'lov xatti-harakati va boshqa signallarini uzluksiz kuzatish muammoli aktivlar ehtimolini oldindan baholash uchun zarurligini ko'rsatadi [3]. Biroq murakkab model natijasi bank xodimiga tushunarli bo'lmasa yoki boshqa raqamli tizimlar bilan integratsiya qilinmasa, prognoz iqtisodiy qiymat yaratmaydi.

Izohlanuvchi mashinaviy o'rganish model natijasini qaror bilan, API va ma'lumotlar platformasi esa tahlilni bankning real biznes jarayoni bilan bog'laydi [4].

O'zbekiston Markaziy banki ma'lumotiga ko'ra, 2026-yil 1-iyul holatida tijorat banklari aktivlari 1 005 803 mlrd so'mni, kreditlar 642 810 mlrd so'mni, kapital 148 885 mlrd so'mni va depozitlar 473 764 mlrd so'mni tashkil etgan; davlat ulushi mavjud banklar kredit portfelining 66 foiziga to'g'ri kelgan [5]. Kredit portfelining bunday ko'lami monitoring ma'lumotlarini qo'lda birlashtirish o'rniga, standartlashtirilgan raqamli almashinuv va avtomatlashtirilgan tahlilni rivojlantirish zaruratini kuchaytiradi. O'zbekistonning 2030-yilgacha sun'iy intellektni rivojlantirish strategiyasida ham bank-moliya sohasida to'lov qobiliyatini baholash va prognozlash AI qo'llanadigan ustuvor vazifalar qatoriga kiritilgan [11].

ASOSIY QISM

Taklif etilayotgan mexanizm besh o'zaro bog'liq raqamli blokdan tashkil topadi. Birinchi blok — integratsiyalashgan ma'lumotlar qatlamidir. Unda qarz oluvchining to'lov intizomi, hisobvaraqlar aylanmasi, qarz yukining o'zgarishi, pul oqimi, ta'minot holati va ichki kredit tarixi kreditlash, to'lov, CRM hamda undirish tizimlaridan yagona monitoring konturiga uzatiladi. Har bir ko'rsatkich uchun ma'lumot manbasi, yangilanish chastotasi, vaqt tamg'asi va sifat egasi belgilanadi. Bu data leakage va takroriy yozuvlarni kamaytirib, keyingi modellar uchun qayta foydalaniladigan raqamli feature qatlamini yaratadi.

Ikkinchi blok — raqamli xulqiy risk signallarini shakllantirish. Faqat kechikkan kunlar soniga tayanish o'rniga, hisobvaraqlanmasining pasayishi, qarz xizmatiga yo'naltiriladigan pul oqimining qisqarishi, to'lov intizomi va ta'minot qiymatidagi o'zgarishlar rolling-window usulida birlashtiriladi. Ushbu belgilar API orqali muntazam yangilanib, mijoz va portfel segmenti bo'yicha dinamik risk profilini hosil qiladi. EBA mashinaviy o'rganishdan foydalanishda model murakkabligi, izohlash va boshqaruv masalalarini nazorat qilish zarurligini qayd etadi [6].

Uchinchi blok — raqamli bashorat va izohlash servisi. Logistika regressiyasi kabi izohlanadigan bazaviy model daraxtga asoslangan ansambl algoritmlari bilan bir xil vaqt kesimidagi ma'lumotlarda parallel sinovdan o'tkaziladi. Ilmiy natijalar Shapley qiymatlari yuqori samarali daraxt modellarini an'anaviy skorkartalarga yaqin darajada tushunarli shaklda talqin qilish imkonini berishini ko'rsatadi [7]. SHAP metodologiyasi har bir belgi modelning umumiy va alohida mijoz bo'yicha natijasiga qancha hissa qo'shganini aniqlaydi [8]. Model natijasi standart servis orqali kredit monitoringi interfeysiga risk balli, zona va asosiy drayverlar ko'rinishida uzatiladi.

To'rtinchi blok — raqamli validatsiya va uzluksiz monitoring. Modelni faqat AUC yoki aniqlik bilan baholash yetarli emas; PR-AUC, recall, kalibratsiya, noto'g'ri signal xarajati, segmentlar bo'yicha barqarorlik va model drifti birgalikda kuzatiladi. Har bir model versiyasi, o'qitish ma'lumoti va qaror natijasi raqamli reyestrda saqlanadi. Moliyaviy regulyatorlar uchun tayyorlangan FSI tadqiqoti murakkab AI modellarida izohlarning aniqligi va barqarorligi cheklanishi mumkinligini, shu sababli model riskini boshqarish va mustaqil tekshiruv muhimligini ta'kidlaydi [9].

Beshinchi blok — signalni raqamli biznes jarayoniga ulash va teskari aloqa. Har bir signal kreditni avtomatik cheklamasligi kerak. Past, o'rta va yuqori xavf zonalar uchun qo'shimcha ma'lumot so'rash, mijoz bilan aloqa qilish, limitni qayta ko'rib chiqish, ta'minotni tekshirish yoki restrukturizatsiya ehtimolini baholash kabi harakatlar workflow tizimida belgilanadi. Mutaxassisning qarori va override sababi model reyestriga qaytariladi; bu ma'lumot keyingi kalibrlash uchun feedback loop yaratadi. LIME kabi lokal usullar alohida kuzatuv atrofida model qarorini soddalashtirib tushuntirish imkonini beradi [10].

Mexanizm PhD tadqiqotida bankning kamida 24–36 oylik anonimlashtirilgan mijoz paneli asosida empirik sinovdan o'tkazilishi mumkin. Tarixiy kreditlar vaqt bo'yicha o'qitish, validatsiya va mustaqil out-of-time test to'plamlariga ajratiladi; bazaviy va ML modellar bir xil mezonlarda solishtiriladi. Raqamli iqtisodiy samaradorlik model aniqligi bilan birga signalni shakllantirish vaqti, tizimlararo ma'lumot uzatishdagi kechikish, qo'lda bajariladigan operatsiyalar qisqarishi, bitta signalni tekshirish xarajati va muammoli kreditni oldindan ko'rish davri orqali baholanadi.

XULOSA

O'zbekiston tijorat banklari uchun raqamli erta ogohlantirish tizimini joriy etishda uchta shart ustuvor hisoblanadi. Birinchidan, kreditlash, hisob-kitob, CRM va undirish tizimlaridagi ma'lumotlar yagona identifikator, vaqt tamg'asi va almashinuv standarti orqali bog'lanishi kerak. Ikkinchidan, AI servisi risk balli bilan birga asosiy omillarni bankning monitoring interfeysiga tezkor yetkazishi zarur. Uchinchidan, signal asosida bajarilgan harakat va uning natijasi raqamli teskari aloqa konturiga qaytarilishi lozim. Bunday arxitektura ma'lumotlar integratsiyasi, algoritmik tahlil va boshqaruv qarorini yagona raqamli qiymat zanjiriga aylantiradi.

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellektning iqtisodiy qiymati algoritm murakkabligida emas, uning bankning raqamli ekotizimiga qanchalik to'g'ri integratsiya qilinganida namoyon bo'ladi. Integratsiyalashgan ma'lumotlar qatlami, dinamik xulqiy signallar, izohlanuvchi model, uzluksiz validatsiya va workflow asosidagi boshqaruv javobi bir tizim sifatida ishlaganda bank riskni oldinroq aniqlashi, monitoring xarajatlarini kamaytirishi va raqamli qarorlar sifatini oshirishi mumkin. Taklif etilgan besh blokli mexanizm 08.00.16 ixtisosligi doirasida bank faoliyatini raqamli transformatsiyalashning amaliy modeli sifatida keyingi tadqiqotda empirik tekshiriladi.

ILMIY YANGILIK VA AMALIY AHAMIYAT

Tezisning ilmiy yangiligi kredit riskini erta aniqlashni alohida skoring algoritmi sifatida emas, turli bank tizimlaridan ma'lumotlarni integratsiyalash, dinamik featurelarni shakllantirish, izohlanuvchi prognoz, raqamli validatsiya va workflow asosidagi javobni birlashtiruvchi platformaviy mexanizm sifatida talqin qilishidadir. Taklifda modelning chiqish natijasi yakuniy qaror emas, balki inson nazorati ostida tekshiriladigan va natijasi raqamli teskari aloqa orqali modelga qaytariladigan signal hisoblanadi. Shu yondashuv algoritm sifatini operatsion va iqtisodiy samaradorlik bilan birga baholash imkonini beradi.

Amaliy jihatdan mexanizm tijorat bankida bir kredit segmenti doirasida pilot raqamli servis sifatida joriy etilishi mumkin. Dastlab ma'lumotlar manbalari xaritalanib, yagona feature qatlami yaratiladi; keyin bazaviy va ML modellar tarixiy ma'lumotlarda solishtiriladi hamda ogohlantirishlar amaldagi monitoring jarayoniga parallel uzatiladi. Natijada bank modelning texnik ko'rsatkichlari bilan birga ma'lumot tayyorlash vaqti, noto'g'ri signal chastotasi, qo'shimcha tekshiruv xarajati, riskni oldindan ko'rish davri va xodim mehnati tejalishini ham o'lchaydi. Mazkur ko'rsatkichlar dissertatsiyaning empirik bobida raqamli transformatsiya samaradorligi mezonlari sifatida ishlatilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ayari H., Guetari R., Kraiem N. Machine learning powered financial credit scoring: a systematic literature review // Artificial Intelligence Review. 2026. Vol. 59. Art. 13. DOI: 10.1007/s10462-025-11416-2.
2. Basel Committee on Banking Supervision. Principles for the Management of Credit Risk. Basel: Bank for International Settlements, 2025.
3. Bhatore S., Mohan L., Reddy Y.R. Machine learning techniques for credit risk evaluation: a systematic literature review // Journal of Banking and Financial Technology. 2020. Vol. 4. P. 111-138. DOI: 10.1007/s42786-020-00020-3.
4. Bussmann N., Giudici P., Marinelli D., Papenbrock J. Explainable Machine Learning in Credit Risk Management // Computational Economics. 2021. Vol. 57. P. 203-216. DOI: 10.1007/s10614-020-10042-0.
5. Central Bank of the Republic of Uzbekistan. Information on major indicators of commercial banks as of July 1, 2026. Tashkent, 2026. URL: <https://cbu.uz/en/statistics/bankstats/4230544/> (accessed: 13.09.2026).
6. European Banking Authority. Follow-up Report on the Use of Machine Learning for Internal Ratings-Based Models. Paris, 2023.

7. Hlongwane R., Ramabao K., Mongwe W. A novel framework for enhancing transparency in credit scoring: Leveraging Shapley values for interpretable credit scorecards // PLOS ONE. 2024. Vol. 19(8). e0308718. DOI: 10.1371/journal.pone.0308718.
8. Lundberg S.M., Lee S.-I. A Unified Approach to Interpreting Model Predictions // Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30. P. 4765-4774.
9. Perez-Cruz F., Prenio J., Restoy F., Yong J. Managing explanations: how regulators can address AI explainability // FSI Occasional Papers. 2025. No. 24. Basel: BIS.
10. Ribeiro M.T., Singh S., Guestrin C. Why Should I Trust You? Explaining the Predictions of Any Classifier // Proceedings of KDD 2016. P. 1135-1144. DOI: 10.1145/2939672.2939778.
11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son qarori. “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”. – Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi, 2024. – URL: <https://lex.uz/docs/-7158604>.