

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

№9

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

2025
sentyabr



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google
Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB[™]
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

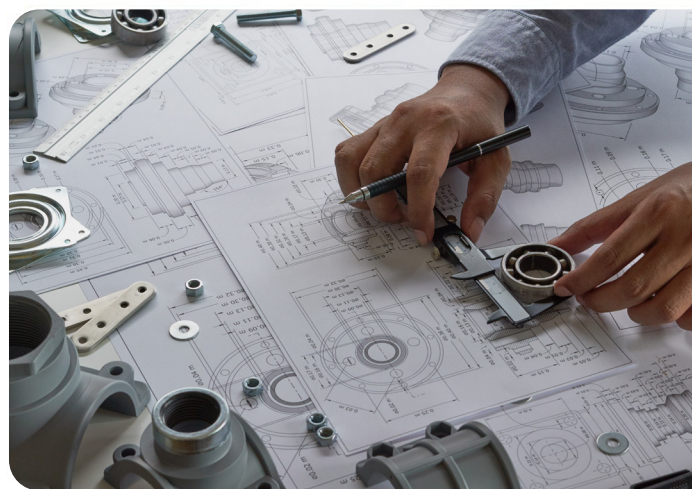
ROAD

INDEX
COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

*Elektron nashr,
202 sahifa, sentyabr, 2025-yil.*

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

Shakarov Zafar G'afarovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

Tahrir hay'ati:

Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbonov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Botirali Roxataliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
- 05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
- 05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
- 05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
- 05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
- 05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
- 05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
- 05.01.07 – Matematik modellash
- 05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
- 05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
- 05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
- 05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
- 05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
- 05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
- 05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
- 05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
- 05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
- 05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
- 05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
- 05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
- 10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
- 10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti
- 08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 – Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 – Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 – Marketing
- 08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 – Menejment
- 08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK

Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

Olmazor tumanining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish ko'rsatkichlari va boshqaruv tizimini tahlil qilish	12
Muminov Fazliddin Xusniddin o'g'li	
Transport va logistika sohalarida sun'iy intellektni qo'llash istiqbollari	19
Usmonov Abbos Valijon o'g'li	
Using matrix analysis methods in marketing strategy in manufacturing enterprises	23
Sheraliyev Axror Sodiqovich	
Yer osti konlari suvlari haydash tizimida ejektorli nasoslarni qo'llash imkoniyatlarini tadqiq qilish	30
Xatamova Dilshoda Narmuratovna, Yuldasheva Mohinur Abduxakim qizi	
O'zbekiston Respublikasi tijorat banklari kreditlash amaliyotining me'yoriy jihatlar va huquqiy asoslari	37
Kaxxarov Ulug'bek Xalmatovich	
Eksport salohiyatini boshqarishda ishlab chiqarish faoliyatini baholash metodologiyasi	42
Qodirov Humoyun Tolibjon o'g'li	
Xizmat ko'rsatish korxonalarining raqamli iqtisodiyotga o'tishida xodimlarning mehnat munosabatlari	46
Kurbonova Raxima Jamshedovna	
Transport tizimining Markaziy Osiyo mamlakalarining milliy iqtisodiy o'sishga ta'sirini hozirgi holati	49
Narziyev Umidjon Baxrillayevich	
Loyiha risklarini boshqarishda risklarni samarali kamaytirish usullari va innovatsion yondashuvlar	54
Marufhanov Davron Xasanovich	
Интеграция ESG-факторов в страховой сектор: возможности, барьеры и развитие рынка	58
Юсуфов Асфандиёр Элдор угли	
Erkin iqtisodiy zonalarda investitsiya loyihalarini samarali moliyalashtirish yo'nalishlari	63
Yuldashev Baxtiyor Gayradjonovich	
Oliy ta'lim tashkilotlarida daromadlar va xarajatlarni shakllantirish konsepsiyasi	67
Kurbanov Jaloladdin Yuldashbayevich	
"Intellectual mulk", "Intellectual kapital", "Nomoddiy aktiv" tushunchalari o'rtasidagi munosabat hamda ulardagi o'zaro bog'liqlik	73
N.D.Maxmudova	
Temir yo'l vokzallarida qo'shimcha xizmatlar rivojlanishi: iqtisodiy samaradorlik va moliyaviy barqarorlik omili	77
Iskandarov Kudrat Shuxratovich	
Iqtisodiyotning agrar sektori salohiyatini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari	83
Bekmirzayev Mirzoxid Adashaliyevich	
Rivojlangan mamlakatlar tajribasi asosida yashirin iqtisodiyotni fiskal vositalar bilan tartibga solish strategiyasi	87
Ergasheva Malikaxon Avazxon qizi	
Iqtisodiyotning real sektorida investitsion loyihalarni moliyalashtirishdagi muammolar	91
Qosimova Lola Sultanovna	
Mashinasozlik sanoati tarmog'ini rivojlantirishda yashil texnologiyalarni tadbiq etish usullari va yo'llari	96
Xursandov Komiljon Maxmatkulovich	
Innovatsion iqtisodiyotni shakllantirish sharoitida mintaqalar ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishidagi qiyinchiliklar va imkoniyatlar	100
Rajabov Alibek Xushnadbekovich	



Ways to enhance financial transparency in utility service organizations through the digitalization of internal audit mechanisms.....	106
Primova Shakhnoza Komiljonovna	
Temir oksidli pigmentlarning ishlab chiqarish manbalari va jahon bozorida rivojlanish tendensiyalari	110
Askarova Nilufar Musurmanovna, Axmedova Nigora Erkin qizi	
Potential GDP Estimation and Output Gaps in Emerging Economies: A Comparative Review	120
Mukhammedova Azizakhon Ikromjon kizi	
Tijorat banklari likvidligiga indikativ foizlarning ta'sirini baholash.....	124
Tursunpo'latov Sohibnazar Kasimjon o'g'li	
Respublikamizda yetishtirilayotgan jun xomashyosining miqdori va texnologik xususiyatlari tahlili	131
Ismoyilov I.B., Qayumov J.A., Ismoyilov F.B., Qo'ldoshev E.I.	
Mahalla instituti asosida kambag'allikni qisqartirishda targetlash mexanizmlarining samaradorligi	137
Baratov J.N.	
Tijorat banklarida aktivlar boshqaruvi tashkil etish mexanizmlari	144
To'ychiyev Otabek Shamshiyevich	
Оптимизация жилищной инфраструктуры с учетом инсоляции и урбанизации как фактор региональной экономики.....	150
Далиев Ахтам Шарафутдинович	
Harbiy ta'lim muassasalarida mashg'ulotlarni tashkil etishda intellektual o'qitish tizimlarining roli.....	154
Maxamadov Rustam Xabibullayevich, Djamatov Mustafa Xatamovich	
Valyuta operatsiyalarini amalga oshirish mexanizmlarini takomillashtirish bo'yicha xorij tajribasi.....	160
Xoshimov Og'abek Nizomjon o'g'li	
Qurilish sanoati korxonalarida innovatsiyalarni boshqarishning o'ziga xos xususiyatlari	169
Yuldasheva Kamola Miraliyevna	
Jismoniy shaxslardan undiriladigan "daromad" solig'ining iqtisodiy tahlili	173
Ergasheva Lobar Raxmatulla qizi	
Hududlarda inson salohiyatini takomillashtirish yo'llari.....	180
Tojiyeva Muhayyo Valiyevna	
Banklar reytingini prognoz qilishning ekonometrik tahlili	188
Karabev Nodir Abduhamidovich	

BANKLAR REYTINGINI PROGNOZ QILISHNING EKONOMETRIK TAHLILI

Karabev Nodir Abduhamidovich

Toshkent kimyo xalqaro universiteti
mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada banklar reytingini prognoz qilishning zamonaviy modellaridan foydalangan holda davlat ulushi mavjud banklarning ko'rsatkichlari asosida SVM ning asosiy konsyepsiyasi chiziqli vektorli modeldan foydalangan holda ularning reytingini prognozi ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: reyting, bank reytingi, SVM modeli, prognoz, Lagranj relaksatsiyasi, moliyaviy o'zgaruvchilar, davlat banklari, o'zgaruvchilar kombinatsiyasi, Standard & Poor's, Moody's i Fitch reyting agentliklari.

Abstract: This article develops a rating forecast for banks with state-owned shares using the linear vector model, the basic concept of SVM, based on indicators of banks with state shares, using modern models for predicting bank ratings.

Keywords: rating, bank rating, SVM model, forecast, Lagrangian relaxation, financial variables, state banks, combination of variables, Standard & Poor's, Moody's and Fitch rating agencies.

Аннотация: В данной статье разработан прогноз рейтинга банков с государственным участием с использованием линейно-векторной модели, базовой концепции SVM, на основе показателей банков с государственным участием, с использованием современных моделей прогнозирования банковских рейтингов.

Ключевые слова: рейтинг, банковский рейтинг, модель SVM, прогноз, лагранжева релаксация, финансовые переменные, государственные банки, комбинация переменных, рейтинговые агентства Standard & Poor's, Moody's и Fitch.

KIRISH

Tijorat banklari faoliyatini baholashda ularning reytingi prognozini ishlab chiqish masalasi hozirgi davrda muhim masalalardan hisoblanadi. Ayniqsa davlat ulushiga ega bo'lgan faoliyatini reytingini prognoz qilish ularning investorlar jalb etishdagi asosiy ko'rsatkichlaridan biri sifatida kiritish mumkin. Banklarning ikkilamchi bozordagi aksiyalar narxini o'zgarishi va ularni umumiy bahosi investorlar uchun birlamchi ma'lumot bo'lsa, reyting ko'rsatkichlari ham asosiy bank imkoniyatini belgilab beruvchi ko'rsatkich hisoblanadi. Shuning uchun tijorat banklari reytingini keyingi yillardagi o'zgarishini prognozini ishlab chiqishda ularning barcha muhim ko'rsatkichlaridan foydalanish talab etiladi.

Tijorat banklarini reytingini oshirishda ularning ko'rsatkichlarini belgilangan me'yorlar chegarasida bo'lishi muhimligini ko'rsatadi. Rivojlangan mamlakatlar bank tajribaci, moliyaviy recurclar tarkibidagi har bir kategoriya calmog'i, ulushi belgilangan me'yorlarga moc kelishi lozim bo'ladi. Bundan shuni xuloca qilish mumkinki har bir moliyaviy recur turining me'yordan ko'p yoki kam bo'lishi bank faoliyati natijalari uchun calbiy oqibatlar keltirib chiqaradi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentyabrdagi PF-158-son Farmoni 50 maqsad "Bank tizimida islohotlarni jadallashtirish, bank xizmatlari bozori hajmini oshirish va sohada raqobatni rivojlantirish"da "Banklarga xalqaro tan olingan minimal standart va talablarni joriy qilish orqali me'yorlar va nazorat bazalarini



takomillashtirish” vazifasi kiritilgan¹. Ushbu vazifani amalga oshirishda tijorat banklarini xalqaro amaliyotda keng qo'llanilib kelayotgan banklarni reytingini prognozini aniqlash amaliyotini qo'llash zarur hisoblanadi.

Banklar o'rtasidagi reytingni shaffofligini ta'minlash maqsadida Markaziy bank tomonidan loyiha taqdim etilmoqda. Ushbu loyihada “Markaziy bank bank xizmatlari iste'molchilari o'rtasida o'tkaziladigan davriy so'rovnoma orqali banklar tomonidan ko'rsatiladigan xizmatlar sifatini baholaydi, natijada banklarning baholash reytingi shakllanadi va rasmiy veb-saytida va Markaziy bankning ijtimoiy tarmoqlardagi sahifalarida e'lon qilinadi. Ushbu vosita bo'shliqlarni aniqlashga va bank xizmatlaridagi mavjud tizimli kamchiliklarni bartaraf etishga, shuningdek banklarning o'z majburiyatlarini bajarish uchun javobgarligini oshirishga xizmat qiladi” deb belgilangan².

Banklarning bozordagi faoliyati keyingi yil uchun qanday holatda bo'lishi amaliyotda doimiy ravishda aniqlash xulosalarga tayanish zarurligini keltirib chiqarmoqda. Ayniqsa banklarning mijozlar oldidagi ishonchini oshirish hamda investorlarni jalb etishda hozirgi kunda banklarning reytingini keyingi yil uchun prognoz qilish aniqlash tadqiqotlar asosida amalga oshirishni taqozo etadi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLARGA SHARHI

Iqtisodiy adabiyotlarda bank reytinglari prognozini ishlab chiqish va uni tushuntirish o'zgaruvchilari sifatida keng qo'llanilsada, reytinglarning o'z mohiyati hali ham yaxshi tushunilmagan. Ushbu tadqiqot bilan chambarchas bog'liq Gogas va boshqalarning maqolasi (2014)³ Amerikaning 92 ta banki namunasi bo'yicha Fitch reytinglarini o'rganib chiqqan. Mualliflar banklarning ochiq moliyaviy hisobotlari asosida bank kredit reytinglarini bashorat qilish uchun buyurtma qilingan logit modellaridan foydalanganlar. Ularning empirik natijalari shuni ko'rsatdiki, amaldagi reytinglarning deyarli 84 foizi ommaga ochiq ma'lumotlar asosida solishtirish mumkin.

Bissoondoyal-Bheenick va Treepongkaruna (2011) Buyuk Britaniya va Avstraliya banklari uchun Standard & Poor's, Moody's i Fitch tomonidan taqdim etilgan bank reytinglarining miqdoriy determinantlarini tahlil qildilar. Buning o'rniga, ular o'z tahlillarini tartiblangan probit modeliga asosladilar va bank muassasalarining moliyaviy hisobotlaridagi buxgalteriya hisobi o'zgaruvchilari makroiqtisodiy o'zgaruvchilarga qaraganda bank reytinglarini aniqlashda ko'proq tushuntirish kuchiga ega ekanligini aniqladilar⁴.

Umuman olganda, kredit reytinglarining va xususan, bank reytinglarining ahamiyati, o'z vaqtida va ma'lumotlilik haqida davom etayotgan bahs-munozaralarni hisobga olgan holda, hujjat markaziy banklar, tartibga soluvchilar va risk menejerlari uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan mavzuni ko'rib chiqadi. Spiros Pagratis va Marko Stringa (2009) Moody's bank reytinglari va bank xususiyatlari, masalan, zaxiralar, rentabellik, iqtisodiy samaradorlik, likvidlik, qisqa muddatli foiz stavkalari va bank hajmi o'rtasidagi potensial munosabatni baholash uchun miqyosli daromad tahlilini o'tkazdilar⁵.

Ayrim tadqiqotchilar tomonidan faktor tahlili bank reytinglarining moliyaviy determinantlarini o'rganish uchun, bankning moliyaviy mustahkamligi reytinglarini bashorat qilish uchun esa tartibli logit modeli qo'llanganlar. Ushbu tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, tahlil uchta omilni ajratib ko'rsatadi: rentabellik, aktivlar sifati va kapitalning yetariligi bank reytinglarining moliyaviy determinantlaridan. Ushbu uchta omil barcha moliyaviy o'zgaruvchilardan umumiy tafovutlarni olish orqali saqlanib qoladi. Keyinchalik reytinglar va moliyaviy barqarorlik natijalarini bashorat qilishda foydalanilgan uchta umumiy omil, shuningdek, rentabellik omili va aktivlar sifati omili moliyaviy mustahkamlik reytinglariga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatishini ko'rsatadi, kapitalning yetarililik omili esa bank reytinglarini bashorat qilishda statistik ahamiyatga ega emas⁶.

Keyingi tadqiqotda asosiy e'tibor banklarning moliyaviy ko'rsatkichlari bilan qisqa va uzoq muddatli kredit reytinglari o'rtasidagi sabab-oqibat munosabatlari hodisalariga qaratilgan. Qisqa muddatli va uzoq muddatli kredit reytinglari bankning moliyaviy majburiyatlarini mos ravishda 12 oydan kamroq va 12 oy yoki undan ko'proq muddatda bajarish qobiliyatini aks ettirishini belgilab berganlar (Gogas, 2014)⁷.

1 <https://lex.uz/ru/docs/6600413> (Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023 йил 11 сентябрдаги ПФ-158-сон Фармони)

2 <https://uz.tafsilar.info/jekonomika/zbekiston-markaziy-banki-tizhorat-banklarining-rejtinglarini-jelon-iladi/>

3 Periklis Gogas. Forecasting Bank Credit Ratings. March 2014 The Journal of Risk Finance 15(2):195-209. DOI:10.1108/JRF-11-2013-0076 https://www.researchgate.net/publication/260943050_Forecasting_Bank_Credit_Ratings

4 Bissundoyal-Bkhenik E. i Tripongkaruna S. (2011). Analysis of factors, determining bank ratings: comparison of rating agencies. Australian Journal of Management, 36(3), 405–424. <https://doi.org/10.1177/0312896211426676>

5 Spiros Pagratis and Marko Stringa, 2009. « Modeling of senior unsecured bank ratings: a structured structured approach to credit rating banks, » International Journal of the Central Bank, International Journal of the Central Bank, vol. 5(2), pages 1–39, June.

6 https://www.researchgate.net/publication/352977770_INTERACTIONS_BETWEEN_FINANCIAL_INDICATORS_AND_BANK_FINANCIAL_STRENGTH_RATINGS_A_CASE_STUDY_ON_BRIC_COUNTRIES

7 https://www.researchgate.net/publication/333200335_Forecasting_Bank_Credit_Ratings

Amaliyotda eng ko'p qo'llanilayotgan prognozlash modeli bo'yicha olimlar probit modellari va vektorli mashinalarni (SVM) deb hisoblaydilar. Ushbu modelni xususiyatini "Oddiy SVM algoritmini hisobga olgan holda, namunalar to'plami yuqori bo'lishi talab qilinadi va kombinatsiyalangan o'rganish usuli o'rganishni bo'lish va ularni ma'lum bir strategiya bo'yicha yig'ish orqali bir nechta asosiy tasniflagichlarni hosil qiladi. Birlashtirilgan klassifikatorning natijasi yagona tayanch klassifikatorga bog'liq. Aniqlash natijasida tasniflash xatosi turli xil tayanch klassifikatorlarning kombinatsiyaviy xarakteristikalar bilan samarali ravishda kamaytirilishi mumkin" ya'ni prognozlash jarayoni ma'lum bir o'zgaruvchan kattaliklar asosida aniq xulosalarga tayaniladi deb xulosa qiladilar⁸.

Demak, yuqorida keltirib o'tilgan nazariy qarashlarda olimlar bank reytinglarini murakkab modellar orqali aniqlash, ularning kelajakdagi o'rnini belgilab berishda muhim rol o'ynashini izohlaydilar.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Maqolada muallif tomonidan ilmiy abstraksiya, analiz va sintez, taqqoslash, qiyosiy tahlil usullaridan foydalanilgan.

TAHLIL VA NATIJALAR

Biz taklif etayotgan ushbu model orqali kredit reyting agentliklari (CRA) talablariga muvofiq Yevropa Ittifoqi bank muassasalarining kredit reytinglari bashorat qilingan. Buning uchun reytingda qo'llaniladigan oshkor etilmagan mezonlarni aniqlaydigan muqobil prognozlash modellarini ishlab chiqilgan.

Tadqiqotda Yevropa Ittifoqining 112 ta bank muassasalari, jumladan, ularning 2017-yilgi Fitch reytinglari, shuningdek, tegishli reytinglar berilgan 2013 yildan 2016 yilgacha bo'lgan moliyaviy hisobotlaridan hammaga ochiq ma'lumotlari asosida tahlil qilingan. Ushbu baholashda reyting bashoratlari va foydalanilgan reyting metodologiyasi bilan bog'liq bo'lgan moliyaviy o'zgaruvchilarni aniqlashga asoslangan.

Banklarni reytingini prognoz qilishda empirik bo'limda probit modellari va vektorli mashinalarni (SVM) qo'llab-quvvatlashni o'rgatishdan oldin kuchli o'zgaruvchan tanlash sxemasidan foydalanilgan. Natijalar shuni ko'rsatganki, namuna ichidagi prognozlash nuqtai nazaridan eng to'g'ri bo'lgan SVM modeli chiziqli bo'lmagan CRA ko'rsatkichlari bilan birlashtirilgan bo'lib, u faqat 8 ta izohli o'zgaruvchilardan foydalangan holda bank reytinglarining 91,07 foizini to'g'ri aniqlagan. Natijalar shuni ko'rsatganki, faqat ochiq moliyaviy ma'lumotlarga asoslangan prognozlash modeli Fitch tomonidan tayinlangan rasmiy reytinglarga mos kelishi mumkinligi asoslangan⁹.

Bu shuni ko'rsatadiki, kredit reyting agentliklarining haqiqiy reyting tartib-qoidalari erkin mavjud bo'lgan ma'lumotlarga asoslangan prognozlash modellari orqali yetarlicha aniq tasvirlangan bo'lishi mumkin va oshkor etilmagan ma'lumotlar haqidagi ma'lumotlar kamroq ahamiyatga ega ekanligini asoslab bergan.

Vektorli mashinalarni qo'llab-quvvatlash - bu ma'lumotlarni tasniflashda ishlatiladigan boshqariladigan mashinani o'rganish usuli. SVM ning asosiy konsyepsiyasi dastlabki ma'lumotlar to'plamidan ma'lumotlar nuqtalarini ikkita sinfga ajratuvchi chiziqli chegarani belgilaydigan yordam vektorlari (SV) deb nomlangan kichik ma'lumotlar to'plamini tanlashdir. Quyida biz SVM nazariyasining matematik hosilalarini qisqacha tasvirlab beramiz.

Biz vektorlar ma'lumotlar to'plamini ko'rib chiqamiz $x_i \in R^2 (i = 1, 2, \dots, n)$ 2 ta sinfga tegishli (maqsadlar) $y_i \in \{-1, +1\}$. Agar ikkita sinfni chiziqli ravishda ajratish mumkin bo'lsa, biz chegarani quyidagicha aniqlaymiz:

$$f(x_i) = \omega^T x_i - b = 0 \quad y_i f(x_i) > 0 \forall i$$

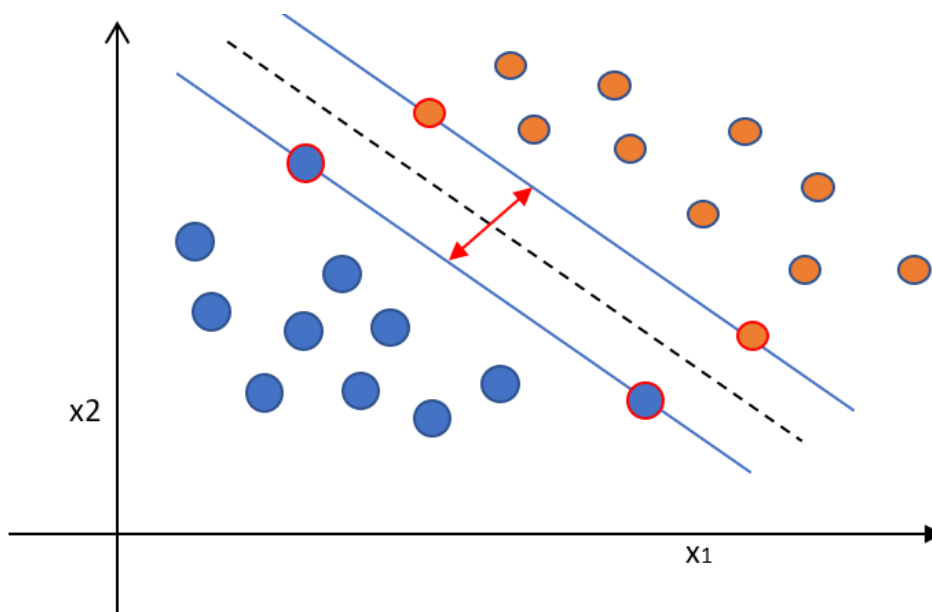
Bu erda ω - og'irlik vektori va b - egilish.

Ushbu optimal giperplan har bir ma'lumot vektorini to'g'ri sinfga tasniflaydigan va har bir sinfdan maksimal masofaga ega bo'lgan qaror chegarasi sifatida aniqlanadi. Bu masofa ko'pincha «marja» deb ataladi.

1-rasmda SV lar kontur doirasi bilan, chekka chiziqlari (har bir sinfdan giper tekislik masofasini belgilovchi) qattiq chiziqlar bilan, giper tekislik esa markazda tasvirlangan.

8 Yang, J. H., & Luo, D. S. (2017). The P2P Risk Assessment Model Based on the Improved AdaBoost SVM Algorithm. Journal of Financial Risk Management, 6, 201-209. <https://doi.org/10.4236/jfrm.2017.62015>

9 <https://ideas.repec.org/a/gam/jijfss/v8y2020i3p49-d395525.html> (Vasilios Plakandaras, Periklis Gogas, Theofilos Papadimitriou, Efterpi Dumpa & Maria Stefanidou, 2020. " Forecasting EU Bank Credit Ratings ," IJFS, MDPI, vol. 8(3), pages 1–15, August.)



1-rasm. Yuqori ta'sirli prognozni tanlash va qo'llab-quvvatlash vektorlari. SV lar talaffuz qilingan qizil doiralar bilan ko'rsatilgan, chekka chiziqlar uzluksiz chiziqlar bilan, prognoz esa nuqtali chiziq bilan ifodalanadi¹⁰.

Mashg'ulot jarayonida oldindan belgilangan xatolarga chidamlilik darajasini ta'minlash uchun Kortez va Vapnik (1995) manfiy bo'lmagan bo'sh o'zgaruvchilarni va tasniflash xatolariga kerakli chidamlilikni tavsiflovchi ϵ parametrini kiritdilar. Optimal prognozni aniqlash muammosini hal qilish quyidagi tenglamaning Lagranj relaksatsiya prosedurasi orqali hal qilinishi mumkin¹¹:

$$\minmax = \left\{ \frac{1}{2} \|\omega\|^2 + c \sum_{i=1}^N \epsilon_i - \sum_{j=1}^N a_j [y_j (\omega^T x_j - b) - 1 + \epsilon_j] - \sum_{k=1}^N \mu_k \epsilon_k \right\} \quad (1)$$

Bu yerda ϵ_i vektor xato tasniflanganda tanlangan tekislikdan x_j ning masofasini o'lchaydi va $a_1, \dots, a_n$ - manfiy bo'lmagan Lagranj ko'paytmalari.

Tanlangan tekislik quyidagicha aniqlanadi:

$$\hat{\omega} = \sum_{i=1}^N a_i y_i x_i, \quad \hat{b} = \hat{\omega}^T x_i - y_i, i \in V \quad (2)$$

Bu yerda $V = \{i; 0 < y_i < c\}$ - tayanch vektor indeksleri to'plami.

Ikki sinfli ma'lumotlar to'plamini chiziqlar bilan ajratib bo'lmasa, SVM funksiya usullari bilan bog'lanadi. Konsyepsiya juda oddiy: ma'lumotlar to'plami funksiyasi orqali yuqori o'lchamli (xususiyatlar maydoni deb ataladi) kattaroq bo'shliqqa prognoz qilinadi, bu yerda ma'lumotlar to'plami chiziqli ravishda ajratiladi. Tenglama (2) proyeksiyasi bilan ikki tomonlama muammoning yechimi endi quyidagicha aniqladi:

$$\max = \sum_{i=1}^N a_i - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N a_j a_k y_j y_k K(x_j, x_k) \quad (3)$$

cheklovlar ostida $\sum_{i=1}^N a_i y_i = 0$, $0 \leq a_i \leq c$, bu yerda $K(x_j, x_k)$, yadro funksiyasi. SVM modeli ko'p sinfli tasniflash usuliga kengaytirilishi mumkin, bunda qolgan kattaliklarga qarshi yondashuvdan foydalanish mumkin; aniqlangan sinf chetga chiqariladi, qolganlari esa yangi «guruhlangan» sinfni tashkil qilish uchun birlashtiriladi. Prognozlashning aniqligini o'lchagandan so'ng, mustaqil aniqlangan sinf umumiy sinflardan ajratiladi, ikkinchisi mustaqil deb hisoblanadi, qolganlari esa guruhlanadi va barcha sinflar shu holatda oxirgi sinf ajratilgunga qadar davom etadi. Umumiy aniqlik barcha mustaqil sinflar bo'yicha o'rtacha aniqlik sifatida o'lchanadi.

Bizning modellarimizda biz ikkita funksiyani ko'rib chiqamiz: birinchisi chiziqli va radial asos funksiyasi (RBF) Chiziqli funksiya ma'lumotlar to'plamining asl o'lchovli maydonida ajratuvchi prognozni aniqlaydi, RBF esa dastlabki ma'lumotlar to'plamini yuqori o'lchamli bo'shliqqa proyeksiya qiladi. Har bir funksiyaning matematik tasviri¹²:

$$\text{Chiziqli } K_1(x_1, x_2) = x_1^T x_2$$

10 <https://ideas.repec.org/a/gam/jijfss/v8y2020i3p49-d395525.html> (Vasilios Plakandaras, Periklis Gogas, Theofilos Papadimitriou, Efterpi Dumba & Maria Stefanidou, 2020. "Forecasting EU Bank Credit Ratings," IJFS, MDPI, vol. 8(3), pages 1–15, August.)

11 Уша ерда.

12 Li, Y. J., Liu, X. X., & Chen, P. (2015). Improved AdaBoost Algorithm and SVM Combinatorial Classifier. Computer Engineering and Applications, 44-32.

$$\text{RBF } K_2(x_1, x_2) = e^{-\gamma \|x_1 - x_2\|^2} \quad (4)$$

Yuqorida keltirilgan model xususiyatlaridan foydalangan holda respublikamizda faoliyat olib borayotgan tijorat banklarini reytingini prognozini ishlab chiqamiz.

Respublikamizda faoliyat olib borayotgan davlat ulushiga ega tijorat banklarini 2018-2022-yillardagi ma'lumotlaridan foydalangan holda SVM ning asosiy konsyepsiyasi chiziqli vektorli modeldan foydalangan holda ularning reytingini prognozini ishlab chiqamiz. Ushbu reytingni tuzib chiqishda tijorat banklarini ochiq ma'lumotlaridan foydalangan holda amalga oshiramiz. Ma'lumotlar mavjudligi bilan bog'liq muammolar tufayli biz «Ahbor-Reyting» reyting agentligi ma'lumotlaridan 2024-yil uchun reyting va 2018–2022-yillar uchun moliyaviy hisobotlarni oldik va foydalandik. Mustaqil o'zgaruvchilarni to'rtta umumiy toifaga bo'lish mumkin: aktivlar, majburiyatlar, daromadlar to'g'risidagi hisobot va moliyaviy nisbatlar. 1-jadvalda biz mustaqil o'zgaruvchilar (modelning xususiyatlarini ifoda etuvchi kattaliklar) sifatida ishlatiladigan tuzilgan moliyaviy o'zgaruvchilarni modelga kiratamiz.

1-jadval. Moliyaviy o'zgaruvchilar¹³

A o'zgaruvchilar (aktivlar)	B o'zgaruvchilar (majburiyatlar)	C o'zgaruvchilar (daromad va xarajatlar)	D o'zgaruvchilar (moliyaviy nisbatlar)
1. TASSET – jami aktivlar 2. LO – brutto kreditlar 3. GRLO - asosiy vositalar 4. CBCB – Markaziy bankdagi hisobvaraqlar 5. LASSET – likvid aktivlar	6. DSF – talab qilib olinguncha depozitlar 7. EQ - kapital 8. TCDE - muddatli depozitlar 9. OIBL - boshqa majburiyatlar 10. BDE - boshqa banklarning vakillik hisobvarag'idagi to'lov	11. NI - sof daromad 12. NIM - foizsiz daromad 13. NIR - foizli daromad 14. PBT - soliqlardan oldingi foyda 15. OPIN - operasion daromad 16. ITEX - operasion xarajatlardan oldingi sof daromad 17. OPRP - boshqa foizli daromad 18. BO - operasion xarajat 19. NOR - foizsiz xarajat 20. TIP - jami to'langan foizlar 21. TIR - jami olingan foizlar	22. NLTA Net - kredit/jami aktivlar 23. NLDSF - brutto kredit/depozitlar 24. NLTDDB - likvid aktivlar/jami depozitlar 25. LADSF - likvid aktivlar/muddatli depozitlar 26. LATDB - likvid aktivlar/boshqa majburiyatlar 27. NIRAA - foizli daromad/aktivlar 28. OOPAAA - foizsiz daromad/aktivlar 29. NOEAA - foizsiz xarajat/aktivlar 30. ROAE - kapital rentabelligi (ROAE) 31. ROAA - aktivlar rentabelligi (ROAA) 32. ETA - kapital/aktivlar 33. ENL - kapital/kreditlar 34. EL - kapital/majburiyatlar

Yuqoridagi ma'lumotlardan foydalanib davlat ulushiga ega bo'lgan banklarni reytingini prognozini ishlab chiqish maqsadida ularni ko'rsatkichlarini kiritib chiqamiz.

2-jadval. Tijorat banklari faoliyatining asosiy ko'rsatkichlari to'g'risida 2024-yil 1-fevral holatiga ma'lumot (mlrd. so'm)¹⁴

№	Bank nomi	Aktiv		Kredit		Kapital		Depozit	
		summa	ulushi, %	summa	ulushi, %	summa	ulushi, %	summa	ulushi, %
Davlat ulushi mavjud banklar		440 315	67%	329 591	70%	63 869	65%	125 111	52%
1.	O'zmilliybank	123 751	19%	97 672	21%	17 934	18%	31 544	13%
2.	O'zsanoatqurilishbank	74 773	11%	56 746	12%	8 848	9%	14 880	6%
3.	Agrobank	66 904	10%	54 350	12%	12 155	12%	14 956	6%
4.	Asaka bank	56 783	9%	38 678	8%	6 676	7%	15 904	7%
5.	Xalq banki	37 505	6%	24 314	5%	5 886	6%	17 853	7%

13 Vasilios Plakandaras , Periklis Gogas, Theophilos Papadimitriou, Efterpi Doumpa and Maria Stefanidou. Forecasting Credit Ratings of EU Banks. International Journal of Financial Studies. Published: 6 August 2020

14 <https://cbu.uz/oz/statistics/bankstats/1613201/>



6.	Biznesni rivojlantirish banki	28 861	4%	21 529	5%	3 696	4%	9 072	4%
7.	Mikrokreditbank	18 899	3%	14 260	3%	3 938	4%	6 286	3%
8.	Aloqa bank	16 772	3%	10 150	2%	2 672	3%	9 679	4%
9.	Turon bank	15 851	2%	11 815	3%	1 904	2%	4 888	2%
10.	Poytaxt bank	215	0,0%	77	0,0%	162	0,2%	49	0,0%

2024-yil 1-fevral holatiga ko'ra davlat ulushiga ega bo'lgan banklarning soni 10 tani tashkil etib ularning aktivlardagi ulushi 67 foizni, umumiy kreditga ulushi 70 foizni, kaptiladagi ulushi 65 foizni hamda depozitdagi ulushi 52 foizni tashkil etgan. Yuqoridagi ko'rsatkichlarga e'tibor beradigan bo'lsak davlat ulushiga ega bo'lgan banklarning ko'rsatkichlari yuqori ekanligidan dalolat beradi.

Agrobank misolida yuqorida 3-jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlarni tuzib olamiz.

3-jadval. Agrobank A o'zgaruvchilar (aktivlar) bo'yicha ko'rsatkichlari¹⁵

№	Ko'rsatkichlar	Yillar				
		2018	2019	2020	2021	2022
1.	TASSET – jami aktivlar	10378725	18540716	31211061156	39971153120	53068188092
2.	LO – brutto kreditlar	8619534000	1588427000	24996600725	32258237321	43846069663
3.	GRLO - asosiy vositalar	288767000	606848000	1158567899	1299739763	1871174967
4.	CBCB – Markaziy bankdagi hisobvaraqlar	535294000	1066756000	1368936043	1698020465	1290032715
5.	LASSET – likvid aktivlar	50752000	176508000	290170757	453621263	716879396

Bankning jami aktivlari har yili o'tgan yillarga nisbatan o'sib borganini ko'rish mumkin. Xuddi shunday holatni qolgan ko'rsatkichlarda ham ko'rish mumkin. Markaziy bankdagi hisobvaraqlar bo'yicha bankning ko'rsatkichlari 2022-yil yakuniga ko'ra 2018-yilga nisbatan 40 foizga oshgan bo'lsa, brutto kreditlar hajmi 2018-yilga nisbatan 19,6 foizga oshgan.

4-jadval. Agrobank B o'zgaruvchilar (majburiyatlar) bo'yicha ko'rsatkichlari¹⁶

№	Ko'rsatkichlar	Yillar				
		2018	2019	2020	2021	2022
1.	DSF – talab qilib olinguncha depozitlar	425136427	358127135	1468470167	2338108726	2515470624
2.	EQ - kapital	2214950000	4518651000	5371213255	9346136796	9505267759
3.	TCDE - muddatli depozitlar	1301207610	2324625000	7568981666	9500775000	10034209724
4.	OIBL - boshqa majburiyatlar	35922000	61686000	134396127	256370520	963493587
5.	BDE - boshqa banklarning vakillik hisobvarag'idagi to'lov	535294000	1066756000	1405815536	991927743	2660918601
6.	Jami majburiyatlar	10378725000	18540716000	310022934000	39547688000	52947668000
7.	Jami kreditlar	8619534000	15884270000	24730917216	31664606469	43033098053

Bankning majburiyatlar bo'yicha ko'rsatkichlari ham 2018-yilga nisbatan 2022-yilga o'sib borgan. Jumladan, bank kapitali 2018-yilga nisbatan 2,3 foizga, majburiyatlari 19,6 foizga hamda kredit qoldiqlari 20,1 foizga oshganini ko'rish mumkin.

Bundan tashqari, boshqa banklardagi vakillik hisobvarag'idagi to'lovlar ham 2018-yilga nisbatan 2022-yilda 20,1 foizga oshgan. Bankning talab qilib olinguncha depozitlari miqdori 2018-yilga nisbatan 2022-yilda 16,9 foizga oshgan. Xuddi shunday bankning muddatli depozitlari 13 foizga oshgan.

¹⁵ <https://agrobank.uz/uz/shareholders-and-investors/financial>

¹⁶ <https://agrobank.uz/uz/shareholders-and-investors/financial>

5-jadval. Agrobank C o'zgaruvchilar (daromad va xarajatlar) bo'yicha ko'rsatkichlari¹⁷

№	Ko'rsatkichlar	Yillar				
		2018	2019	2020	2021	2022
1.	NI - sof daromad	72989000	74819000	254832923	404128445	609233756
2.	NIM - foizsiz daromad	702154326	822451254	905267575	1444852302	3701917935
3.	NIR - foizli daromad	879135000	1685175000	2708150000	4207966000	7847125427
4.	PBT - soliqlardan oldingi foyda	102748000	129137000	275882923	411322556	622718603
5.	OPIN – Markaziy bankning vakillik hisobvaraqlar bo'yicha foizli daromad	5012000	12686000	27393000	37940181	48019288
6.	ITEX - operatsion xarajatlardan oldingi sof daromad	527630000	717692000	993390000	1678344990	2432515963
7.	OPPR - boshqa foizli daromad	210973000	277826000	1486404478	2335615825	3086989077
8.	BO - operatsion xarajat	542865000	736829000	951332378	1267022434	1809797360
9.	NOR - foizli xarajat	268653000	841828000	1536656000	2522723000	6032628935
10.	TIP - jami to'langan foizlar	241346000	772399000	1536656000	2532673000	2945237000
11.	TIR - jami olingan foizlar	821488000	16899752000	2708150000	3944557000	4707730000

Bankning eng muhim ko'rsatkichlari daromad va xarajatlar bo'yicha ko'rsatkichlari ham oldingi yillarga nisbatan o'sib borgan. Bankning sof daromadlari 2018-yilga nisbatan 2022-yil yakuniga ko'ra 11,9 foizga o'sgan. Foizli daromadi 11,2 foizga, soliqlardan oldingi foyda 16,4 foizga operatsion xarajatlardan oldingi sof daromadi 21,6 foizga o'sgan. Berilgan natijalar va ko'rsatkichlar asosida Agrobankning moliyaviy nisbatlar ko'rsatkichini topamiz. Natijada quyidagi jadvalga ega bo'lamiz.

6-jadval. Agrobank D o'zgaruvchilar (moliyaviy nisbatlar) bo'yicha ko'rsatkichlari¹⁸

№	Ko'rsatkichlar	Yillar				
		2018	2019	2020	2021	2022
1.	NLTA Net - kredit/jami aktivlar	0,831	0,857	0,792	0,792	0,811
2.	NLDSF - brutto kredit/depozitlar	2,871	2,842	2,647	2,632	3,214
3.	NLTDB - likvid aktivlar/jami depozitlar	0,017	0,032	0,031	0,037	0,053
4.	LADSF - likvid aktivlar/muddatli depozitlar	0,039	0,076	0,038	0,048	0,071
5.	LATDB - likvid aktivlar/boshqa majburiyatlar	1,413	2,861	2,159	1,769	0,744
6.	NIRAA - foizli daromad/aktivlar	0,085	0,091	0,087	0,105	0,148
7.	OOPIAA - foizsiz daromad/aktivlar	0,068	0,044	0,029	0,036	0,070
8.	NOEAA - foizli xarajat/aktivlar	0,026	0,045	0,049	0,063	0,114
9.	ROAE - kapital rentabelligi (ROAE)	0,990	0,697	0,884	1,029	1,173
10.	ROAA - aktivlar rentabelligi (ROAA)	0,033	0,017	0,047	0,043	0,064
11.	ETA - kapital/aktivlar	0,213	0,244	0,172	0,234	0,179
12.	ENL - kapital/kreditlar	0,257	0,284	0,217	0,295	0,221
13.	EL - kapital/majburiyatlar	0,213	0,244	0,017	0,236	0,180

17 <https://agrobank.uz/uz/shareholders-and-investors/financial>

18 <https://agrobank.uz/uz/shareholders-and-investors/financial>



Xuddi shunday qolgan davlat ulushiga ega bo'lgan banklarni ko'rsatkichlaridan foydalangan holda moliyaviy nisbatlar ko'rsatkichlarini tuzib chiqamiz. Olingan natijalar asosida SVM modelini tuzib chiqamiz.

Biz regressiyaga asoslangan o'zgaruvchilarni tanlash holatidan so'ng tayinlangan bank reytinglariga eng ko'p hissa qo'shadigan o'zgaruvchilarni aniqladik. Tanlangan o'zgaruvchilar keyin Probit va SVM modeliga kiritildi. Birinchi qadam sifatida har bir mustaqil o'zgaruvchi $r_{i,R}$ va tayinlangan R reytingi o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsiyentini o'lchadik. 1-guruhga biz $|r_{i,R}| \geq 0,4$ bo'lgan barcha o'zgaruvchilarni kiritdik. Bu 1-guruhda 18 ta o'zgaruvchiga olib keldi; 2018-2021 yillar uchun TASSET, NIM, TIR, NOEAA va 2019 va 2022-yillar uchun NIRAA. Shunga o'xshash tarzda 2-guruhda biz NIRA o'zgaruvchisining barcha kechikishlari bilan birga $|r_{i,R}| \geq 0,4$ uchun ham xuddi shunday qildik.

Ushbu guruh 20 ta o'zgaruvchini o'z ichiga oladi. 3 va 4 guruhlariga biz mos ravishda eng yuqori ijobiy korrelyatsiyaga ega 30 ta o'zgaruvchini va eng yuqori salbiy korrelyatsiyaga ega 30 ta o'zgaruvchini kiritdik. 5-guruhga kiritilgan o'zgaruvchilar bog'liq o'zgaruvchi bilan eng yuqori korrelyatsiyaga ega beshta va eng past ko'rsatkichga ega beshta, jami 10 ta o'zgaruvchidan iborat edi. Oxirgi guruh, 6-guruh, tushuntirish o'zgaruvchilarning butun namunasini, jami 136 ta xususiyatni o'z ichiga olgan. 7-jadvalda o'zgaruvchilar guruhlari jamlangan.

7-jadval. Har bir regressor guruhidagi o'zgaruvchilar soni¹⁹

Guruhlar	O'zgaruvchilar
1-guruh	18
2-guruh	20
3-guruh	30
4-guruh	30
5-guruh	10
6-guruh	136

Keyingi qadam, bank reytinglarini aniqlash nuqtai nazaridan eng muhim o'zgaruvchilarni aniqlash uchun tanlangan guruhlardan foydalanish edi. Bu har bir guruhda quyidagi yo'l bilan amalga oshirildi: (a) yuqoridagi oltita guruhning har birida to'rtta o'zgaruvchining barcha mumkin bo'lgan to'plamlarini kombinatsion to'liq qidirish metodologiyasi, eng yuqori R kvadratiga ega bo'lganlarni qo'lda tanlash va (b) bir xil jarayon, lekin oltita guruhning har biri ichidan sakkizta o'zgaruvchining barcha mumkin bo'lgan to'plamlari va (s) p-qiyamati 0,1 dan katta bo'lgan o'zgaruvchilar to'plamini saqlab qolgan bosqichma-bosqich oldinga eng kichik kvadratlar texnikasi.

Ushbu o'zgaruvchan tanlov jarayoni jami 18 ta regressorlar guruhini yaratdi. 8-jadvalda har bir usuldan tanlangan o'zgaruvchilar jamlangan.

8-jadval. 18 ta guruhning har birida tanlangan o'zgaruvchilar²⁰

	1-guruh	2-guruh	3-guruh	4-guruh	5-guruh	6-guruh
4 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	TASSET19	TASSET19	TASSET19	TIR22	TASSET20	TIR22
	TIR21	TIR21	TASSET18	DSF19	TIR22	DSF20
	NOEAA18	NIRAA18	OPPR18	NIRAA18	OIBL18	TASSET21
	NIM18	NOEAA18	OIBL21	NOEAA18	TASSET18	NOR20
	1-guruh	2-guruh	3-guruh	4-guruh	5-guruh	6-guruh
8 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	TASSET19	TASSET19	TASSET19	DSF19	TASSET19	TIR22
	TIR21	TIR21	TASSET18	NIRAA18	TIR22	TASSET18
	TASSET18	NIRAA18	OIBL22	EQ22	OIBL19	ETA22
	TIR19	NOEAA18	LADSF22	TIR21	TASSET18	LO21
	NOEAA18	TASSET18	LADSF19	GRLO19	TIR19	GRLO21
	NIM18	TIR19	LADSF18	LO19	NOEAA20	NOEAA22
	NOEAA20	NOEAA20	OPPR19	OPIAA18	TIR21	OPIAA18
	NOEAA21	NOEAA21	NI18	OPIAA22	TASSET22	NLTA19
	1-guruh	2-guruh	3-guruh	4-guruh	5-guruh	6-guruh

19 Муаллиф томонидан SVM ва Пробит модели асосида ишлаб чиқилган.

20 Муаллиф томонидан SVM ва Пробит модели асосида ишлаб чиқилган.

Bosqichma-bosqich eng kichik kvadratlar texnikasi	TASSET19	TASSET19	TASSET19	TIR21	TASSET20	TASSET19
	TIR21	TIR21	TASSET18	DSF19	TIR22	TIR22
	NIRAA19	NIRAA19	OPPR18	NIRAA20	OIBL19	DSF21
	NOEAA19 (4)	NOEAA19 (4)	OIBL22 (4)	NOEAA20	TASSET18 (4)	PBT18
				EQ16 (5)		NIR18
						CBCB22
						CBCB18
						OPIAA19
						TIR20
						NIR20 (10)

Yuqoridagi tanlov amaliyoti natijasida 18 xil regressorlar to'plami paydo bo'ldi. Ushbu to'plamlar 2017-yil uchun har bir bank uchun tayinlangan kredit bank reytingini bashorat qiluvchi tartiblangan modelga berilgan. Har bir prognozlash modelining prognozlash to'g'riligini baholash 9-jadvalda ko'rsatilgan. Har bir ustun har biriga mos keladi. Oldindan filtrlangan regressorlarning oltita guruhi, har bir qator esa mos tanlash mezonlari uchun prognoz natijalarini taqdim etadi. Ushbu natijalarga ko'ra, regressorni tanlashning barcha mezonlari uchun tanlangan modeldan foydalangan holda eng yaxshi aniqlik 6-guruhdagi sakkizta o'zgaruvchini kombinatsion qidirish natijasida erishildi.

9-jadval. Tanlangan model bo'yicha bank reytingini prognozlashning aniqligi²¹ (%)

Regressor tanlash	1-guruh	2-guruh	3-guruh	4-guruh	5-guruh	6-guruh
4 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	61,11	51,41	56,89	47,17	53,70	51,33
8 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	61,11	52,25	59,04	57,57	51,56	68,11
Bosqichma-bosqich eng kichik kvadratlar texnikasi	61,11	61,11	59,19	56,43	57,79	61,11

Eslatma: Eng yuqori aniqlik qalin shrift bilan berilgan. Barcha qiymatlar foiz hisoblanadi

Eng yaxshi aniqlik 68,11% ni tashkil etdi va foydalanilgan o'zgaruvchilar: (a) 2020-yilda olingan jami foiz - bank rentabelligi o'lchovi, (b) jami aktivlar 2018 - bankka qo'yilgan kapital o'lchovi, (s) o'z kapitali/jami aktivlar 2021 yil -kapitalning yetarlilik ko'rsatkichi, (d) 2020 yildagi kreditlar va (e) 2020- yilgi yalpi kreditlar bozorga ta'sir qilishning ikkala ko'rsatkichi, (f) foizsiz xarajatlar/O'rtacha aktivlar 2021 - operatsion samaradorlikni ifodalovchi xususiyat, (g) boshqa operatsion daromadlar/ O'rtacha aktivlar 2018-bank rentabelligi o'lchovi va nihoyat, (h) Sof kreditlar/Jami aktivlar 2022-yil-bozor ta'sirining o'lchovi. Aksariyat o'zgaruvchilar bozor ta'siriga yoki bankning rentabelligiga bog'liqligi ishora qilinadi.

10-jadvalda biz modelning prognozlariga oid favqulodda vaziyatlar jadvalini taqdim etamiz. Model 75,26% bilan A-, A, BBB+ reytinglarini o'z ichiga olgan 2-sinfda eng yaxshi aniqlikka erishdi. Bu eng kreditga layoqatli bank muassasalarini o'z ichiga olgan 3-sinfga to'g'ri kelishini kutish mumkin edi. Shunday qilib, model «asosiy» holatlarga yaqinroq amal qiladi va 0 va 3 sinflarni kamroq aniq belgilaydi. 3-sinfni aniqlash unchalik ahamiyatli bo'lmasada, moliyaviy risklarni boshqarish uchun tez orada muvaffaqiyatsizlikka uchragan banklarni aniq identifikatsiya qilish juda muhim ahamiyatga ega.

10-jadval. Bashorat qilingan reytinglarni real reyting toifalari bilan solishtirish²².

	to'g'ri	noto'g'ri	To'g'ri%	noto'g'ri%
0 sinf prognoz qilingan	1	0	71,25	28,75
1 sinf prognoz qilingan	0	1	69,73	30,27
2 sinf prognoz qilingan	1	1	75,26	24,74
3 sinf prognoz qilingan	1	0	72,11	27,89
Jami	3	2	72,09	27,91

21 Muallif tomonidan SVM va Probit modeli asosida ishlab chiqilgan.

22 Muallif tomonidan SVM va Probit modeli asosida ishlab chiqilgan.



Biz SVM modellarimizni o'rgatish uchun bir xil 18 o'zgaruvchilar guruhidan foydalandik. Ushbu metodologik sharoitda biz chiziqli va chiziqli bo'lmagan RBF (Radial Basis Function) funksiyasidan foydalandik. Biz ikkita mashhur trening sxemasiga amal qildik. Birinchi yondashuvda biz 3 marta o'zaro tekshirish sxemasidan foydalandik, ikkinchisida esa 8000 replikatsiyadan iborat bootstrapping (yuklash) sxemasiga amal qildik.

Ushbu maqolada yaratilgan prognozlarni taqsimlashdan biz prognozlarning ishonch oraliqlarini baholash uchun mediana 32 va 68 foizlarga bo'ldik. Har bir modelni bashorat qilishning aniqligi 11-jadvalda va mos ravishda o'zaro tekshirish va yuklash treningi uchun tasvirlangan. A va B panellarida biz natijalarni chiziqli va RBF funksiyalarini taqdim etamiz.

11-jadval. Support Vector Machines (SVM) modeli bo'yicha bank reytingini prognozlashning aniqligi²³ (%)

Regressor tanlash	1-guruh	2-guruh	3-guruh	4-guruh	5-guruh	6-guruh
A panel: Chiziqli funksiya (k-o'zgaruvchi orqali o'zaro tekshirish)						
4 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	61,50	64,19	60,21	63,39	61,20	60,32
8 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	57,04	61,56	48,54	56,120	61,44	51,52
Bosqichma-bosqich eng kichik kvadratlar texnikasi	51,72	61,57	51,42	61,13	65,56	67,26
V panel: chiziqli bo'lmagan RBF funksiya (k-o'zgaruvchi orqali o'zaro tekshirish)						
4 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	61,19	65,69	68,52	61,30	62,29	65,21
8 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	70,22	71,29	70,12	90,23	52,23	61,45
Bosqichma-bosqich eng kichik kvadratlar texnikasi	58,55	65,31	67,35	60,51	60,20	78,45

O'zaro tekshirishga asoslangan eng aniq model RBF funksiyasi bilan birlashtirilgan SVM modeli bo'lib, u sakkiz o'zgaruvchidan iborat kombinator qidiruvi bilan 4-guruh asosida 90,23% aniqlikka erishdi. Ushbu modelning mustaqil o'zgaruvchilari quyidagilar edi: (a) Depozitlar va qisqa muddatli moliyalashtirish 2019-yil - likvidlik o'lchovi, (b) sof foiz daromadlari/O'rtacha aktivlar 2018 - operasion samaradorlik o'lchovi, (s) 2021-yil - kapital qo'yilgan kapitalni o'lchash bankda, (d) 2020 yilda olingan jami foizlar - daromad va rentabellik o'lchovi, (e) 2019-yildagi umumiy kreditlar va (f) 2019-yildagi kreditlar - bozor ta'siri va operatsiyalar hajmining o'lchovlari va (g) boshqa operasion daromadlar/ 2018- va 2019-yillardagi o'rtacha aktivlar - kreditlar bo'yicha foizlardan tashqari to'lovlar va boshqa daromadlar foizini ko'rsatadigan nisbat. Umuman olganda, ko'pchilik o'zgaruvchilar bozor ta'sirini yoki bankning rentabelligini aniqlashdagi ko'rsatkichlarga to'g'ri kelganini ko'rish mumkin.

Eng yaxshi prognozlash modeli sakkizta o'zgaruvchidan foydalangan. Qizig'i shundaki, ulardan faqat bittasi eng so'nggi reyting yiliga to'g'ri keladi. Bu kapitali 2021-yildagi holatda bo'lgan, bu bankka investisiya qilingan kapital yoki bank hajmining aksiyadorlar ulushi bo'yicha o'lchovidir. Keyingi eng so'nggi prognoz reytingdan ikki yil oldin olingan jami foiz bo'ldi. Bu daromad sifati va rentabellik o'lchovidir. Boshqa oltita eng yaxshi prognozlash o'zgaruvchilardan to'rttasi reytingdan uch yil oldin va ikkitasi to'rt yil oldin aniqlangani ko'rish mumkin.

Uch yil oldingi to'rttasi: 2019-yildagi kreditlar qoldig'i, 2020-yilda umumiy kreditlar, asosiy biznes ta'siri va operatsiyalar hajmining o'lchovlari, 2019-yilda esa dyepozitlar va qisqa muddatli moliyalashtirish, 2021-yilda likvidlik o'lchovi va boshqa operasion daromadlar/ o'rtacha aktivlar, daromadga tegishli bankning asosiy faoliyatidan tashqari bo'lgan ko'rsatkichlar kiritilganini tahlil qilish mumkin. Nihoyat, maqsadli reytingdan to'liq to'rt yil oldin sanasi bo'lgan ikkita o'zgaruvchi: 2018-yilda sof foiz daromadlari/o'rtacha aktivlar, 2019-yilda esa operasion samaradorlik o'lchovi va yana boshqa operasion daromadlar/o'rtacha aktivlar, bankning asosiy bo'lmagan daromadlari.

Ushbu natijalarga ko'ra, moliyaviy hisobotlarda sof foizlar va aktivlarga nisbatan boshqa operasion daromad sifatida o'lchanadigan operasion samaradorlik bank muassasasining moliyaviy holatiga uzoq hamda doimiy ta'sir ko'rsatadi, chunki bu uning tegishli kredit reytingi faoliyatida aks etadi.. Qisqa muddatli moliyalashtirish (depozitlar va boshqalar) va bankning asosiy faoliyatining hajmi (kreditlar, olingan jami foizlar) ikki yildan uch yilgacha bo'lgan muddatdagi reytinglarga ta'sir qiladi va yagona yaqin reyting hal qiluvchi omil jami kapital hisoblanadi. Haqiqiy ma'lumotlar noldan uchgacha bo'lgan sinflar ekanligini hisobga olsak, eng yaxshi prognozlash SVM modeli faqat ikkita bankni defolt yoqasida (0-sinf) tasnifladi, ular aslida 3-sinfning eng yuqori sinfiga tegishli va beshta holatda noto'g'ri tasniflangan. 0-sinfidagi beshta bank 3-sinf banklari sifatida. Ikkinchisini yanada jiddiy noto'g'ri tasniflash muammosi deb hisoblash mumkin. RBF funksiyasi normal

23 Муаллиф томонидан SVM ва Пробит модели асосида ишлаб чиқилган.

taqsimotga asoslanmagan boshqa funksiyadan foydalanishga e'tibor qaratamiz. 12-jadvalda eng aniq SVM modeli prognozlarining kutilmagan holatlar jadvalini keltiramiz.

12-jadval. Bashorat qilingan reytinglarni real reyting toifalari bilan solishtirish²⁴.

	to'g'ri	noto'g'ri	To'g'ri%	noto'g'ri%
0 ssenariy bo'yicha bashorat qilingan	2	0	100%	0%
1 ssenariy bo'yicha bashorat qilingan	1	0	86,25%	13,75%
2 ssenariy bo'yicha bashorat qilingan	1	0	94,18%	5,82%
3 ssenariy bo'yicha bashorat qilingan	0	1	75,83%	24,17%
Jami	4	1	89,06%	10,94%

Prognozlashning eng yuqori aniqligiga 0-sinfda erishildi, bunda to'g'ri tasniflashda 100% foiz bilan defolt yoqasidagi banklar bor edi. 13-jadvalda eng aniq SVM modelining nobarqaror matrisasini (haqiqiy va prognoz qilingan sinflar) tasvirlangan. 13-jadvaldan kuzatganimizdek, 1-sinfning 5 tasidan 2 tasi to'g'ri prognoz qilingan, bittasi 2-sinfga, biri 1-sinfga va biri 3-sinfga tegishli. 2-sinf uchun 1tasi to'g'ri, bittasi esa to'g'ri tasniflangan. 3-sinfda faqat bitta holatda bank haqiqiy 3-sinf o'rniga 2-sinfga tegishli deb tasniflangan. Shunday qilib, ko'p hollarda model misollarni qo'shni sinflarga ajratish hamda sinfni belgilash orqali noto'g'ri tasniflash tendensiyasi kuzatilgan.

13-jadval. Eng yaxshi modelning chalkashlik matrisasi²⁵.

	Haqiqiy 0	Haqiqiy 1	Haqiqiy 2	Haqiqiy 3
0 ssenariy bo'yicha bashorat qilingan	2	0	0	0
1 ssenariy bo'yicha bashorat qilingan	0	1	0	0
2 ssenariy bo'yicha bashorat qilingan	0	0	1	0
3 ssenariy bo'yicha bashorat qilingan	0	0	0	1

Shu bilan bir qatorda, faqat aniqlik nisbatidan foydalanish o'rniga, biz qabul qiluvchining ishlash egri chizig'i ostidagi maydonni Receiver Operating Curve (AUC-ROC) taxmin qilishimiz mumkin. AUC qanchalik yuqori bo'lsa, modelning tasnifi shunchalik aniq bo'ladi. 2-rasmda biz mos ravishda sinf uchun eng aniq SVM va Probit modeli uchun AUC ni tasvirlaymiz. SVM modeli Probit modeliga nisbatan barcha to'rtta sinf uchun yuqori AUC ko'rsatkichiga erishdi va 0-sinf uchun 0,95, 1-sinf uchun 0,79, 2-sinf uchun 0,77 va 3-sinf uchun 0,85 ga yetdi. Probit modelining tegishli qiymatlari 0-sinf uchun 0,86 ga teng. , 1-sinf uchun 0,64, 2-sinf uchun 0,66 va 3-sinf uchun 0,77. Shunday qilib, yoki AUC ning aniqligi shunga o'xshash xulosalarga keldi. 14-jadvalda bank reytingini bashorat qilishning natijalari ko'rsatilgan.

14-jadval. SVM modeli bo'yicha bank reytingini bashorat qilishning aniqligi²⁶ (%).

Regressor tanlash	1-guruh	2-guruh	3-guruh	4-guruh	5-guruh	6-guruh
A panel: Chiziqli funktsiya (k-o'zgaruvchi orqali o'zaro tekshirish)						
4 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	61.29 [60.62, 68.99]	69.21 [65.86, 70.21]	63.39 [60.71, 66.52]	62.14 [60.62, 68.99]	68.53 [66.96, 73.21]	60.39 [60.62, 68.99]
8 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	64.61 [58.04, 65.18]	72.43 [68.75, 73.21]	58.82 [57.15, 63.39]	56.04 [55.36, 60.71]	69.54 [67.86, 70.66]	61.95 [60.27, 66.07]

24 Muallif tomonidan SVM va Probit modeli asosida ishlab chiqilgan.

25 Muallif tomonidan SVM va Probit modeli asosida ishlab chiqilgan.

26 Muallif tomonidan SVM va Probit modeli asosida ishlab chiqilgan.



Bosqichma-bosqich eng kichik kvadratlar texnikasi	60.49 [59.82, 65.18]	64.90 [64.29, 69.64]	61.48 [59.82, 64.89]	60.12 [62.95, 68.75]	72.12 [71.43, 76.79]	79.36 [77.68, 85.04]
V panel: chiziqli bo'lmagan RBF funksiya (k-o'zgaruvchi orqali o'zaro tekshirish)						
4 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	79.25 [79.46, 83.93]	81.71 [84.82, 87.50]	68.13 [75.90, 80.36]	68.57 [75.89, 81.25]	81.60 [83.93, 87.50]	74.57 [75.89, 81.25]
8 ta o'zgaruvchilar kombinatsiyasi	81.15 [80.36, 83.93]	90.92 [89.29, 93.75]	81.13 [80.36, 83.93]	91.52 [89.29, 93.75]	97.32 [96.43, 98.21]	95.54 [94.64, 97.32]
Bosqichma-bosqich eng kichik kvadratlar texnikasi	81.25 [79.46, 83.04]	88.39 [84.82, 90.18]	81.25 [79.46, 83.04]	97.32 [95.54, 97.32]	98.21 [97.32, 100]	95.42 [92.11, 98.57]

14-jadvalda ko'rib turganimizdek, yuklashni o'rgatish usuliga asoslangan eng aniq model chiziqli bo'lmagan RBF funksiyasi bilan birlashtirilgan SVM modeli bo'lib, u bosqichma-bosqich tanlash sxemasi asosida 5-guruhdan tanlangan to'rtta o'zgaruvchini o'z ichiga oladi. Prognozlashning aniqligi 95% ishonch oralig'i bilan [97,32, 100] 98,21% ni tashkil etdi va mustaqil o'zgaruvchilar: (a) Jami aktivlar 2018 va 2019 - bankka qo'yilgan kapital o'lchovi, (b) 2021-yilda olingan jami foiz - bank rentabelligining o'lchovi va (s) 2018-yil uchun boshqa foizli majburiyatlar - bozor ta'sirining o'lchovi. O'zaro tekshirishning eng aniq sxemasi singari, eng aniq yuklash modeli bozor ta'sirini yoki bankning rentabelligini o'lchaydigan moliyaviy o'zgaruvchilarga asoslangan edi. Qizig'i shundaki, axbor-reyting moliyaviy hisobotlarga kiritilgan ma'lumotlarga kechikish bilan munosabatda bo'ladi, chunki 2018 va 2019-yillardagi o'zgaruvchilar 2020-yildagi ma'lumotlarga qaraganda kuzatilmagan, asosiy reyting mexanizmiga yaqinroq bo'lgan. Shunday qilib, biz reyting agentligi o'z reytingini yangilashini kutishimiz mumkin.

Shunday qilib, reyting agentligi har yili o'z reyting modelini yangilashini kutgan bo'lsakda, bunday emasligini va 3 yoki 4 yillik kechikish bilan o'zgaruvchilardan foydalanilganini kuzatamiz. Reytinglar ommaga ochiq ma'lumotlar bilan juda yaqin bo'lishi mumkinligini hisobga olsak, banklar tomonidan ma'lumotlarni oshkor qilishning yaxshilanishi reyting agentliklariga qaramlikni kamaytirishi mumkin. Tabiiyki, kredit reytinglarini bashorat qilish (iloji boricha aniq) kredit reytinglarining o'zi qarz oluvchilarning haqiqiy kredit layoqatini ifodalashda noto'g'ri bo'lishi mumkinligi muammosini chetlab o'tmaydi. Shunga qaramay, bank muassasasi har doim noma'lum bo'lib qoladi, chunki u ommaviy axborot orqali oshkor etilmaydigan shaxsiy ma'lumotlarga bog'liq.

Ushbu tadqiqotda respublikamizda faoliyat olib borayotgan tijorat banklarimizni kredit reytinglarini prognoz qilishga harakat qildik. Modelda o'zgaruvchilarni batafsil tanlash tartibiga rioya qildik va 18 ta muqobil regressorlar guruhini yaratdik. Birinchidan, turli xil korrelyatsiya mezonlari asosida oltita o'zgaruvchi guruhini ajratib oldik. Keyinchalik, ushbu oltita guruhning har biridan 4 va 8 o'zgaruvchilar kombinatsiyasi hamda bosqichma-bosqich oldinga siljish usuli yordamida eng informasion regressorlarni aniqladik. Ushbu ikki darajali o'zgaruvchilarni tanlash sxemasi tushuntirish o'zgaruvchilarning 18 muqobil to'plamini ishlab chiqardi. Keyinchalik bu regressorlar klassik ekonometrikadan Probit modelida va Machine Learning sohasida qo'llab-quvvatlovchi vektorli mashinalar (SVM) algoritmda ishlatilgan usullar orqali aniqlandi. SVM modelida chiziqli va chiziqli bo'lmagan RBF funksiyadan foydalandik. Bizning empirik topilmalarimiz SVM modellari Probit modellaridan ancha ustun ekanligini ko'rsatdi. Eng yaxshi Probit modeli 70,59% aniqlikka erishdi, o'zaro tekshirish bilan eng yaxshi SVM esa erishildi.

91,07% va 95% ishonch oralig'i bilan 98,21% yuklash bilan eng yaxshi SVM [97,32, 100]. bootstrapping (yuklash) texnikasiga asoslangan model bashoratchi sifatida faqat to'rtta mustaqil o'zgaruvchidan foydalanildi: (a) 2018 va 2019-yillardagi jami aktivlar, bu bankning hajmi reyting uchun muhimligini bildiradi, (b) 2020-yilda olingan jami foizlar, (s) bank daromadlari va (d) 2018-yildagi boshqa foizli majburiyatlar, bu bozor ta'siri va kapital xarajatlarining o'lchovi asosida banklarning reytingini ushlab turuvchi eng muhim omillar ekanligi aniqlandi. Shunday qilib, bank reytinglarining asosiy omillari umumiy kapital va rentabellik bilan o'lchanadigan, foiz daromadlari va foiz xarajatlari bilan o'lchanadigan kattaliklar sifatida aniqlash maqsadga muvofiqligi model asosida tavsiya etilmoqda.

Qizig'i shundaki, 2022-yilgi kredit reytingi asosan bankning uch va to'rt yil oldingi hajmi, to'rt yil oldingi kapital xarajatlari va o'tgan yildagi foiz daromadlari bilan aniqlangan.

Shunday qilib, kapital va foiz xarajatlari banklar reytingini keyingi yillar uchun prognoz qilishda uzoq muddatli ta'sir ko'rsatadigan omillar ekanligi, boshqa tomondan, foiz daromadlari e'lon qilingan reytingga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilishi aniqlandi. Bundan tashqari, tanlangan eng yaxshi modelning aniq yuqori aniqligidan xulosa qilishimiz mumkinki, ichki oshkor etilmagan ma'lumotlar yoki CRAlar tomonidan reyting jarayonida qo'llaniladigan boshqa sifatli ma'lumotlar reyting modelida juda kichik rol o'ynashi aniqlandi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Yuqorida olingan tahlillar asosida quyidagicha taklif va xulosalar ishlab chiqildi:

tijorat banklarini reytingini aniqlashda SVM modelidan hamda chiziqli va chiziqli bo'lmagan RBF funksiyadan foydalandik. Bizning empirik topilmalarimiz SVM modellari Probit modellaridan ancha ustun ekanligini ko'rsatdi;

91,07% va 95% ishonch oralig'i bilan 98,21% yuklash bilan eng yaxshi SVM [97,32, 100]. bootstrapping (yuklash) texnikasiga asoslangan model bashoratchi sifatida faqat to'rtta mustaqil o'zgaruvchidan foydalanildi: (a) 2018 va 2019-yillardagi jami aktivlar, bu bankning hajmi reyting uchun muhimligini bildiradi, (b) 2020-yilda olingan jami foizlar, (s) bank daromadlari va (d) 2018 yildagi boshqa foizli majburiyatlar, bu bozor ta'siri va kapital xarajatlarning o'lchovi asosida banklarning reytingini ushlab turuvchi eng muhim omillar ekanligi tavsiya etildi;

bank reytinglarining asosiy omillari umumiy kapital va rentabellik bilan o'lchanadigan, foiz daromadlari va foiz xarajatlari bilan o'lchanadigan kattaliklar sifatida aniqlash maqsadga muvofiqligi model asosida ishlab chiqildi;

tanlangan model asosida kapital va foiz xarajatlari banklar reytingini keyingi yillar uchun prognoz qilishda uzoq muddatli ta'sir ko'rsatadigan omillar ekanligi, boshqa tomondan, foiz daromadlari e'lon qilingan reytingga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilishi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Bissundayal-Bkhinik E. i Triponkaruna S. (2011). Analysis of factors, determining bank ratings: comparison of rating agencies. Australian Journal of Management, 36(3), 405–424. <https://doi.org/10.1177/0312896211426676>
2. Li, Y. J., Liu, X. X., & Chen, P. (2015). Improved AdaBoost Algorithm and SVM Combinatorial Classifier. Computer Engineering and Applications, 44-32.
3. Periklis Gogas. Forecasting Bank Credit Ratings. March 2014The Journal of Risk Finance 15(2):195-209. DOI:10.1108/JRF-11-2013-0076
4. Spiros Pagratis and Marko Stringa, 2009. « Modeling of senior unsecured bank ratings: a structured structured approach to credit rating banks, » International Journal of the Central Bank, International Journal of the Central Bank, vol. 5(2), pages 1–39, June.
5. Vasilios Plakandaras , Periklis Gogas, Theofilos Papadimitriou, Efterpi Doumpa and Maria Stefanidou. Forecasting Credit Ratings of EU Banks. International Journal of Financial Studies. Published: 6 August 2020
6. Yang, J. H., & Luo, D. S. (2017). The P2P Risk Assessment Model Based on the Improved AdaBoost SVM Algorithm. Journal of Financial Risk Management, 6, 201-209. <https://doi.org/10.4236/jfrm.2017.62015>
7. <https://agrobank.uz/uz/shareholders-and-investors/financial>
8. <https://agrobank.uz/uz/shareholders-and-investors/financial>
9. <https://agrobank.uz/uz/shareholders-and-investors/financial>
10. <https://agrobank.uz/uz/shareholders-and-investors/financial>
11. <https://cbu.uz/oz/statistics/bankstats/1613201/>
12. <https://ideas.repec.org/a/gam/jijfss/v8y2020i3p49-d395525.html> (Vasilios Plakandaras, Periklis Gogas, Theofilos
13. <https://ideas.repec.org/a/gam/jijfss/v8y2020i3p49-d395525.html> (Vasilios Plakandaras, Periklis Gogas, Theofilos Papadimitriou, Efterpi Dumpa & Maria Stefanidou, 2020. " Forecasting EU Bank Credit Ratings ," IJFS, MDPI, vol. 8(3), pages 1–15, August.)
14. <https://lex.uz/ru/docs/6600413> (O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 11 sentyabrdagi PF-158-son Farmoni)
15. <https://uz.tafsilar.info/jekonomika/zbekiston-markazij-banki-tizhorat-banklarining-rejtinglarini-jelon-iladi/>
16. https://www.researchgate.net/publication/333200335_Forecasting_Bank_Credit_Ratings
17. https://www.researchgate.net/publication/352977770_INTERACTIONS_BETWEEN_FINANCIAL_INDICATORS_AND_BANK_FINANCIAL_STRENGTH_RATINGS_A_CASE_STUDY_ON_BRIC_COUNTRIES
18. https://www.researchgate.net/publication/260943050_Forecasting_Bank_Credit_Ratings

muhandislik **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2025. № 9

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №095310.

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100