



IQTISODIYOT&TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

№5 (3)



ISSN: 2992-8982 <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz/>

2026



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:

Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich

*Elektron nashr. 2026-yil, may.
3-qism*

Bosh muharrir o'rinbosari:

Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:

Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

Tahrir hay'ati:

Salimov Oqil Umrzoqovich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Rae Kvon Chung, Janubiy Koreya, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati
Osman Mesten, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari
Axmedov Durbek Kudratillayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Sayfullo Normatovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Kalonov Muxiddin Baxritdinovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Siddiqova Sadoqat G'afforovna, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Xudoyqulov Sadirdin Karimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Maxmudov Nosir, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Samadov Asqarjon Nishonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
Slizovskiy Dimitriy Yegorovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Ikrom Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xajiyev Baxtiyor Dushaboyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Hakimov Nazar Hakimovich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Musayeva Shoirazimovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor
Ali Konak (Ali Ko'nak), iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor (Turkiya)
Cham Tat Huei, falsafa fanlari doktori (PhD), professor (Malayziya)
Foziljonov Ibrohimjon Sotvoldix'ja o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.
Faxridinov Zafarjon Faxridin o'g'li, O'zb. Res. Bosh prokuraturasi HIJQKD boshqarma boshlig'i
Utayev Uktam Choriyevich, Anijon viloyati prokurorining o'rinbosari
Ochilov Farkhod, O'zb. Res. Bosh prokuraturasi IJQK Departamentining Namangan viloyati boshqarmasi boshlig'i
Buzrukxonov Sarvarxon Munavvarxonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Axmedov Javohir Jamolovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), v.b. dots.
Djudi Smetana, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Krissi Lyuis, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Glazova Marina Viktorovna, Iqtisodiyot fanlari doktori (Moskva)
Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Sevil Piriyeva Karaman, falsafa fanlari doktori (PhD) (Turkiya)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon o'g'li, TDIU ITI departamenti rahbari
Ochilov Bobur Baxtiyor o'g'li, TDIU katta o'qituvchisi
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent.
Abdulkarimova Dinara Rustamxonovna, bank-moliya akademiyasi professori, DSc., professor.
Ikramov Murod Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Nazarova Ra'no Rustamovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Editorial board:

Salimov Okil Umrzokovich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Abdurakhmanov Kalandar Khodjavevich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Rae Kwon Chung, South Korea, Honorary Professor at TSUE, Nobel Prize Laureate
Osman Mesten, Member of the Turkish Parliament, Head of the Turkey–Uzbekistan Friendship Society
Akhmedov Durbek Kudratillayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Sayfullo Normatovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Abdurakhmanova Gulnora Kalandarovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Kalonov Mukhiddin Bakhridinovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Siddikova Sadokat Gafforovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences
Khudoykulov Sadirdin Karimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Makhmudov Nosir, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Samadov Askarjon Nishonovich, Candidate of Economic Sciences, Professor
Slizovskiy Dmitriy Yegorovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Ikrom Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Eshtayev Alisher Abduganiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khajiyev Bakhtiyor Dushaboyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khakimov Nazar Khakimovich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Musayeva Shoira Azimovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Professor
Ali Konak, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor (Turkey)
Cham Tat Huei, Doctor of Philosophy (PhD), Professor (Malaysia)
Foziljonov Ibrokhimjon Sotvoldikhoja ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Fakhriddinov Zafarjon Fakhriddin ogli, Head of the DCEC under the Prosecutor General's Office of the Rep. of Uzb.
Utayev Uktam Choriyevich, Deputy Prosecutor of Anijan Region
Ochilov Farkhod, Head of the Namangan Regional Department of the Department of Internal Affairs of Rep. of Uzb.
Buzrukkhonov Sarvarkhon Munavvarkhonovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Akhmedov Javokhir Jamolovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Senior Lecturer
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Acting Associate Professor
Judi Smetana, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Chrissy Lewis, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Glazova Marina Victorovna, Doctor of Sciences in Economics (Moscow)
Nosirova Nargiza Jamoliddin kizi, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Sevil Piriyeva Karaman, Doctor of Philosophy (PhD) (Turkey)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon ugli, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE
Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli, Senior lecturer at TSUI
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Abdukarimova Dinara Rustamkhanovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Ikramov Murod Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Nazarova Ra'no Rustamovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor

Ekspertlar kengashi:

Berkinov Bazarbay, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Po'latov Baxtiyor Alimovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Aliyev Bekdavlat Aliyevich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Rustamov Ilhomiddin, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Hakimov Ziyodulla Ahmadovich, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Kamilova Iroda Xusniddinovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
G'afurov Doniyor Orifovich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Fayziyev Oybek Raximovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna, katta o'qituvchi
Babayeva Zuhra Yuldashevna, mustaqil tadqiqotchi
Komilova Nilufar Karshiboyevna, Geografiya fanlari doktori, professori
Umirzoqov Ja'sur Artiqboy o'g'li, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
Zebo Kuldasheva, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Board of Experts:

Berkinov Bazarbay, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Pulatov Bakhtiyor Alimovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Aliyev Bekdavlat Aliyevich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Rustamov Ilkomiddin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Khakimov Ziyodulla Akhmadovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Kamilova Iroda Xusniddinovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics
Gafurov Doniyor Orifovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogy
Fayziyev Oybek Rakhimovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Tukhtabayev Jamshid Sharafetdinovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Khamidova Faridaxon Abdulkarimovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Yakhshiboyeva Laylo Abdisattorovna, Senior Lecturer
Babayeva Zuhra Yuldashevna, Independent Researcher
Komilova Nilufar Karshiboyevna, Doctor of Geographical Sciences, Professor
Umirzokov Jasur Artiqboy ugli, Doctor of Economic Sciences (DSc), Associate Professor
Zebo Kuldasheva, Doctor of Economic Sciences (DSc), Associate Professor

- 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

Muassis: "Ma'rifat-print-media" MChJ

Hamkorlarimiz: Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

Jurnalning ilmiyligi:

“Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 2023-yil 1-apreldagi 336/3-sonli qarori bilan ro'yxatdan o'tkazilgan.



MUNDARIJA

EKOLOGIK BARQARORLIKNI TA'MINLASHGA QARATILGAN HAYOTIY TASHABBUSLAR.....	12
Muxiddin Kalonov	
O'ZBEKISTONDA NAQDSIZ TO'LOVLAR ULUSHINING OSHISHI VA PUL MASSASI NAZORATI SAMARADORLIGIGA TA'SIRI.....	28
Pardayev G'ayrat Jabbor o'g'li	
BUXGALTERIYA HISOBINING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI HISOB SIYOSATINING SHAKLLANISHIDA ASOS SIFATIDA.....	34
Abduvaxidov Farxod Tuychiyevich	
O'ZBEKISTON AUDITORLIK TASHKILOTLARIDA ICHKI SIFAT NAZORATI STANDARTLARINI RISKKA YO'NALTIRILGAN YONDASHUV ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH.....	41
Bobonarova Kamola	
SANOAT KORXONALARINING INVESTITSION-INNOVATSION FAOLIYATI SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING NAZARIY-USLUBIY ASOSLARI.....	47
Azizova Habiba Arslonovna	
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARIGA RAQAMLI DAVLAT XIZMATLARINI KO'RSATISHNING NAZARIY YONDASHUVLARI.....	56
Yusupova Dilbar Mirabidovna	
КАРБОНОВЫЕ КРЕДИТЫ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА.....	61
Абдуллаева Зайнаб Руслановна	
BUXORO ZINDONI VA BOLO HOVUZ ANSAMBLI MISOLIDA TARIXIY OBIDALARNING BARQAROR TURISTIK SIG'IMI TAHLILI.....	66
Shodiyeva Moxichehra Shokir qizi, Qilichov Muhridin Husniddin o'g'li	
SOLIQ TIZIMIDA SOLIQ RISKINI BAHOLASH USLUBIYOTI.....	73
Ravshanjon Azimovich	
O'ZBEKISTONDA UMUMIY O'RTA TA'LIM TIZIMI: RIVOJLANISH TENDENSIYALARI VA BUXORO VILOYATI TAHLILI.....	80
Davidxodjayev Oybek Obidovich	
O'ZBEKISTONDA INVESTITSION KREDITLASHLASHNING AMALDAGI HOLATI VA ISTIQBOLLARI.....	85
Abdurashidova Mohidil Qodir qizi, Karimova A.	
IQTISODIYOTNI TRANSFORMATSIYALASH SHAROITIDA DXSH ASOSIDA FAOLIYAT YURITAYOTGAN TADBIRKORLIK SUBYEKTLARINI MOLIYAVIY QO'LLAB-QUVVATLASHNI BAHOLASH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH MUAMMOLARI.....	91
Toxirov Jaxongir Maxmudjon o'g'li	
SURXONDARYO VILOYATIDA UY-JOY QURILISHI VA IPOTEKA KREDITLASHNING O'ZARO BOG'LIQLIGI.....	96
Turopova Nigora Xolmurod qizi, Safarova Dilrabo Baxriddin qizi	
ESG INTEGRATION AND GREEN FINANCIAL ANALYSIS: A NEW METHODOLOGICAL APPROACH TO CORPORATE FINANCIAL SUSTAINABILITY.....	100
Erkin Temirovich Shodiev	
THE CURRENT STATE OF DIGITALIZATION OF TOURISM IN UZBEKISTAN AND PROSPECTS FOR ITS DEVELOPMENT.....	105
Bekmurodov Bakhtiyor Farkhodovich	
TA'LIM MUASSASALARINI MOLIYALASHTIRISHDA OPTIMALLASHTIRISH ZARURATI VA YO'NALISHLARI.....	113
Umarov Avzaljon Yodgorali o'g'li	



АХОЛИ ИСТЕ’МОЛ МАДАНИЯТИ ВА МИЛЛИЙ ИҚТИСОДИЙ О’СИШГА ТА’СИРИ	118
Rustamov Sheroz Oblokulovich	
ISHLAB CHIQRARISH OMILLARINING IQTISODIY O’SISHGA TA’SIRI: KOBБ–DOUGLAS MODELII ASOSIDA EKONOMETRIK TAHLIL	123
Maxmudov Sobir Xudoyberdiyevich	
BARQAROR SHAHARSOZLIK RIVOJLANISHIGA ERISHISHDA QATTIQ CHIQINDILARNI KOMPLEKS BOSHQARISH	129
Firas Halawani, Feruza Insavaliyeva	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ КЛЮЧЕВЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СОГЛАШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ТРАНСГРАНИЧНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ, В УЗБЕКИСТАНЕ И СОСЕДНИХ СТРАНАХ.....	139
Шафикова Луиза, Ойбек Камилов	
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА УЗБЕКИСТАНА: ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО УРОВНЯ И ПОТЕНЦИАЛА РОСТА	150
Омонтурдиева Диёра	
YER VA SUV RESURSLARINI INTEGRATSIYALASHGAN BOSHQARISHDA DRONLARDAN FOYDALANISH.....	155
Matkarimov Mansur	
YASHIL INVESTITSIYALAR BOZORI MEKANIZMINING DASTAKLARI	161
Ziyodullayeva Gulasal Akmal qizi	
СТРАТЕГИЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ ПЕРСОНАЛА ПОСРЕДСТВОМ HR-БРЕНДИНГА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	167
Дониерова Фотимабону Алишер кизи	
KAMBAG’ALLIKNI MONETAR VA KO’P O’LCHOVLI BAHOLASH METODOLOGIYASI ASOSIDA IQTISODIY O’SISH STRATEGIYALARINI KONSEPTUAL TAKOMILLASHTIRISH	173
Sotiboldiyev Asadbek Hasan o’g’li	
QURILISH SANOATIDA RESURS TEJAMKOR ISHLAB CHIQRARISH TIZIMINI RIVOJLANTIRISHNING USTUVOR YO’NALISHLARI.....	179
Utbasarov Doniyorjon Baxtiyorovich	
KICHIK BIZNESDA XIZMATLAR SOHASINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA RIVOJLANTIRISHNING AHAMIYATI.....	188
Raximov Zafar Komilovich, Mamatazimov Jaloliddin Sherzod o’g’li	
MANAGING DIGITAL TRANSFORMATION IN PRIMARY HEALTHCARE: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW	192
Ashurova Sitora Xusnitdin qizi	
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРАВОВЫЕ ПРОБЕЛЫ В УПРАВЛЕНИИ ТРАНСГРАНИЧНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОД В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ	197
Тиллахуджаев Аббосхон, Дилфуза Шакирова, Мухамедалиева Сайёра, Ойбек Камилов	
JAHON ME’MORIY MEROSIDAN TURIZMDA FOYDALANISH: DOLZARB MUAMMOLAR, ZAMONAVIY YECHIMLAR VA ISTIQBOLLI TAKLIFLAR.....	208
Qilichov Muhridin Husniddin o’g’li	
IMPROVING SALES PROMOTION STRATEGIES FOR UZBEK EXPORTERS IN DEVELOPING FOREIGN MARKETS.....	217
Aziz Kurbanovich Abdullaev, Rustamova Madina Baxrom qizi	
ENVIRONMENTAL DEGRADATION AND CARBON EMISSION: INTERCONNECTED LINKS WITH ECONOMIC GROWTH IN POST-SOVIET.....	222
Rajabova Malika Nuriddin qizi	
NATIJAGA YO’NALTIRILGAN BUDJETLASHTIRISHGA OID ILMIY QARASHLAR VA YONDASHUVLAR	230
Qosimova Gulyar Axmatovna	



ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ТУРИЗМА НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН.....	236
Наурызбаев Алиакбар Рустамович	
ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ ЖИЗНИ И ИНДЕКСА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	239
Усманова Зумрад Исламовна	
KIMYO SANOAT KORXONALARINING INNOVATSION FAOLIYATINI MOLIYALASHTIRISHNI YANADA TAKOMILLASHTIRISH CHORALARI	242
Muxammadiyeva Munira Zaynabuddinovna	
QISHLOQ UY-JOY QURILISHIDA DAVLAT-XUSUSIY SHERIKLIK MEXANIZMLARINING AHAMIYATI.....	248
Xannarov Komiljon Karimovich	
TIBBIYOT MUASSASALARI FAOLIYATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA VAZIFALAR TAQSIMOTI TAMOYILLARI.....	253
Saidov Suhrob Shodmonovich	
HUDUDIIY IQTISODIY INTEGRATSIYA RIVOJLANISHINING XORIJIY TAJRIBASI VA MARKAZIY OSIYO MAMLAKATLARI UCHUN AHAMIYATI.....	257
Akbarova Kamola Akmaljonovna	
MOLIYAVIY TAHLIL AXBOROT BAZASINING KORXONA RAQOBATBARDOSHLIGIGA TA'SIRI	263
Karimov Eminjon Gopardjonovich	
XIZMAT KO'RSATISH SOHASIDA INVESTITSİYALAR SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING ZAMONAVIY MEXANIZMLARI	270
Shermatov Axror Abdixakimovich	
QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARIDAN SAMARALI FOYDALANISH VA ENERGIYA SAQLASH TIZIMLARINI RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI	275
Ergash Bobobekov	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA TIJORAT BANKLARIDA ISLOM MOLIYASINI RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI	281
Yo'ldoshev Jamshid Nu'monovich	
XIZMAT KO'RSATISH KORXONALARINI SAMARALI RIVOJLANTIRISH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH	285
Qurbonova Rahima Jamshedovna	
YASHIL IQTISODIYOT SHAROITIDA YANGI ISH O'RINLARINI SHAKLLANTIRISH ISTIQBOLLARI.....	290
Ibroximova Nafosat Abdusattor qizi	
YASHIL IQTISODIYOT SHAROITIDA QAYTA ISHLASHNING IQTISODIY O'SISHGA TA'SIRI: MUAMMOLAR VA ISTIQBOLLAR.....	297
Raximov Zikrullo Soyibjon o'g'li	
RAQAMLI MUHITDA REKREATSION XIZMATLAR MARKETINGINI RIVOJLANTIRISH YO'NALISHLARI	302
Usmanova Zumrad Islamovna	
WAYS TO IMPROVE THE QUALITY OF EDUCATIONAL SERVICES IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS	306
Iskhakova Sarvar Ayubovna, Amriyeva Shahzoda Shukhratovna	
BARQAROR TURIZMGA ERISHISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHNING AHAMIYATI.....	312
Baxtiyorov Javlon Fazliddin o'g'li	
MEVA MAHSULOTLARINI QAYTA ISHLASH KORXONALARIDA IQTISODIY SAMARADORLIKNI OSHIRISHNING ZAMONAVIY TIZIMI.....	316
Yusufova Laylo G'ayrat qizi	



AHOLISI ZICH JOYLASHGAN HUDUDLARDA QISHLOQ JOYLARINING BARQAROR RIVOJLANISHI: NAZARIY-METODOLOGIK ASOSLAR.....	325
Yusufjonov Jahongir Ilxomjon o'g'li	
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ В ФИЛОСОФИИ СТОИЦИЗМА И СОВРЕМЕННОЙ ТЕОРИИ СТРАТЕГИИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЗГЛЯДОВ МАРКА АВРЕЛИЯ И КОНЦЕПЦИИ СТРАТЕГИРОВАНИЯ ВЛАДИМИРА Л. КВИНТА.....	329
Норкулов Суннатбек Алишерович	
O'ZBEKISTONDA OLIY TA'LIM MUASSASALARINI MOLIYALASHTIRISHNI TAKOMILLASHTIRISH.....	335
Kurbanov Baxodir Negmatullayevich	
MAMLAKATIMIZDA INVESTITSIYALAR SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA QULAY BIZNES MUHITINING TA'SIRI.....	341
Vahidova Gulhayyo Arzi qizi	
O'ZBEKISTONDA KICHIK VA O'RTA BIZNESNI BANK KREDITLARI BILAN TA'MINLASHNI TAKOMILLASHTIRISH YO'NALISHLARI.....	347
Raxmanova Ilmira Rustamovna	
SAVDO KORXONALARINING RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISHDA MA'LUMOTLAR TAHLILI VA MAQSADLI MARKETINGDAN FOYDALANISH YO'NALISHLARI.....	354
Toxirov Javlon Raximovich	
MAXSUS IQTISODIY ZONALARNI TARKIBIY QISMLARI BO'YICHA BAHOLASHNING MUHIM OMILLARI.....	361
Arslonov U. U.	
RESURLAR TA'MINOTI TIZIMINING TASHKILY-IQTISODIY XUSUSIYATLARI.....	367
Arziqulova Oybarchin Eshquvat qizi	
JAHON SAVDO TASHKILOTI TAMOYILLARI ASOSIDA SOLIQ SIYOSATINI MUVOFIQLASHTIRISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI.....	373
Saitqulov Suxrob Shavkatovich	
TIJORAT BANKLARIDA MIJOZLARNING KREDIT QOBILIYATINI BAHOLASH UCHUN SKORING MODELIDA SUN'IY INTELEKTNI JORIY ETISHNING AHAMIYATI.....	380
Komiljon Karimov	



TIJORAT BANKLARIDA MIJOZLARNING KREDIT QOBILIYATINI BAHOLASH UCHUN SKORING MODELIDA SUN'YI INTELEKTNI JORIY ETISHNING AHAMIYATI

Komiljon Karimov

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti

Mustaqil tadqiqotchi

Elektron pochta: komil_karimov@yahoo.com

ORCID: 0009-0003-1653-0049

Annotatsiya. Tijorat banklarida skoring modellariga sun'iy intellekt (SI) va mashinali o'qitish (ML)ni joriy etish tahlil qilingan. Tadqiqot SI asosidagi skoringning nazariy asoslarini, asosiy model arxitekturalarini — gradiyentni kuchaytirish, chuqur o'rganish, tushuntirilishi mumkin bo'lgan SI — hamda interpretatsiya, algoritmik noxolislik va me'yoriy muvofiqlik kabi muhim muammolarni o'rganadi. Oltita qiyosiy tadqiqotdan olingan empirik dalillar SI modellarining logistik regressiyadan AUC bo'yicha 9–13 foiz bandga ustunligini tasdiqlaydi. Interpretatsiya qilish qobiliyati va samaradorlik o'rtasidagi muvozanat markaziy ziddiyat sifatida belgilanib, tabiatan tushuntirilishi mumkin bo'lgan modellar me'yoriy talablar bilan muvofiqlikni ta'minlashning maqbul yo'li ekanligi ko'rsatilgan. Mas'uliyatli SI baholashini joriy etish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, kredit baholash, mashinali o'qitish, kreditga layoqatlilik, tijorat banklari, tushuntirib bo'ladigan sun'iy intellekt, gradiyentni kuchaytirish, model xavfi, algoritmik adolat, Bazel III.

Abstract. The implementation of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) in scoring models in commercial banks has been analyzed. The research explores the theoretical foundations of AI-based scoring, key model architectures — gradient boosting, deep learning, and explainable AI — as well as critical issues such as interpretability, algorithmic bias, and regulatory compliance. Empirical evidence from six comparative studies confirms the advantage of AI models over logistic regression by 9–13 percentage points in terms of AUC. The balance between interpretability and efficiency is identified as the central conflict, and it is shown that inherently explainable models are an acceptable way to ensure compliance with regulatory requirements. Practical recommendations have been developed for the implementation of responsible AI-based assessment.

Key words: artificial intelligence, credit scoring, machine learning, creditworthiness, commercial banks, explainable AI, gradient boosting, model risk, algorithmic fairness, Basel III.

Аннотация. Проанализировано внедрение искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (ML) в скоринговые модели коммерческих банков. В исследовании рассматриваются теоретические основы скоринга на базе ИИ, основные архитектуры моделей — градиентный бустинг, глубокое обучение, объяснимый ИИ, — а также важные проблемы, такие как интерпретируемость, алгоритмическая предвзятость и нормативное соответствие. Эмпирические данные, полученные из шести сравнительных исследований, подтверждают превосходство моделей ИИ над логистической регрессией на 9–13 процентных пунктов по показателю AUC. Баланс между интерпретируемостью и эффективностью определен как центральное противоречие, при этом показано, что изначально объяснимые модели являются приемлемым способом обеспечения соответствия нормативным требованиям. Разработаны практические рекомендации по внедрению ответственной оценки на основе ИИ.

Ключевые слова: искусственный интеллект, кредитная оценка, машинное обучение, кредитоспособность, коммерческие банки, объяснимый искусственный интеллект, градиентный бустинг, модельный риск, алгоритмическая справедливость, Базель III.



KIRISH

Mijozlarning kreditga layoqatligini baholash tijorat banklari tomonidan amalga oshiriladigan eng muhim faoliyatlardan biri bo'lib, u iste'mol kreditlari, kredit kartalari, ipoteka yoki biznes kreditlarini berish bo'yicha har bir qarorning asosini tashkil etadi. O'nlab yillar davomida qarz oluvchining moliyaviy xususiyatlarini defolt ehtimoliga (PD) aylantiradigan shaffof, tekshiriladigan va yaxshi tushuniladigan logistik regressiya ko'rsatkichlaridan foydalanilgan (Anderson, 2007; Thomas va boshqalar, 2002). Biroq, kredit risklarini modellashtirish yo'nalishi uchta birlashtiruvchi kuch ta'sirida tubdan o'zgarimoqda.

Birinchi, raqamli tarzda yaratilgan moliyaviy va xulq-atvor ma'lumotlari — tranzaksiya yozuvlari, to'lovlar tarixi, mobil telefondan foydalanish va elektron tijorat faoliyatining eksponensial o'sishi — kredit byurosining an'anaviy o'zgaruvchilaridan tashqari kredit qobiliyatini baholashni boyitish imkoniyatlarini yaratadi. Ikkinchi, hisoblash infratuzilmasi va ML algoritmlaridagi yutuqlar murakkab, yuqori o'lchamli ma'lumotlar to'plamlaridan oddiy chiziqli modellardan ko'ra ko'proq bashoratli signalni ajratib olishga qodir modellarni yaratishga imkon beradi (Baesens va boshqalar, 2016). Uchinchi, fintexlar sun'iy intellektga asoslangan andarraying an'anaviy baholash usuli bilan rad qilingan, kam ma'lumotga ega, ya'ni deyarli kredit tarixi mavjud bo'lmagan yoki aniqlash imkonsiz bo'lgan qarz oluvchilarga xizmat ko'rsatishi mumkinligini ko'rsatdi. Global fintex kreditlari hajmi 2023-yilda 300 milliard AQSH dollaridan oshdi (Jahon banki, 2022-yil).

Biroq, sun'iy intellektni kredit skoringida qo'llash muayyan xavflarni keltirib chiqaradi. "Qora quti" modellari GDPR — Yevropa Ittifoqining Shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish bo'yicha umumiy reglamenti, AQSHning Teng kredit imkoniyatlari to'g'risidagi qonuni (ECOA) va Yevropa Ittifoqining sun'iy intellekt to'g'risidagi qonuni (2024) kabi me'yoriy hujjatlar doirasida shaffoflik va hisobdorlik bo'yicha jiddiy xavotirlarni yuzaga keltirmoqda. Murakkab ML modellari muhim kredit qarorlarida yaxshi tushunilgan statistik modellarni almashtirganda, model xavfi sezilarli darajada kuchayadi (Boshqaruvchilar kengashi, 2011). Algoritmik noxolislik — bunda sun'iy intellekt tizimlari kamsitishning tarixiy namunalari takrorlaydi — obro', huquqiy va tizimli xavflarni keltirib chiqaradi (Bartlett va boshqalar, 2022; Fuster va boshqalar, 2022).

Ushbu maqolada to'rtta tadqiqot savoli ko'rib chiqiladi: (1) sun'iy intellektga asoslangan kredit bahosining nazariy asoslari qanday va sun'iy intellekt modellari an'anaviy yondashuvlar bilan qanday taqqoslanadi? (2) kreditga layoqatlikni baholashda qanday sun'iy intellekt arxitekturalari qo'llaniladi va ularning samaradorligi haqida qanday empirik dalillar mavjud? (3) qanday tartibga solish, axloqiy va boshqaruv muammolari yuzaga keladi va ular qanday hal qilinadi? (4) tijorat banklari uchun qanday amalga oshirish strategiyalari tavsiya etiladi?

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Kredit skoringi Durandning (1941) tasniflash ishi orqali rasmiylashtirilgan fan sifatida paydo bo'lgan va 1956-yilda FICO tizimi orqali tijoratlashtirilgan. Wiginton (1980) tomonidan kredit uchun rasmiylashtirilgan logistik regressiya ko'rsatkich jadvali o'zining talqin qilinishi, me'yoriy qabul qilinishi va kamtarona ma'lumotlar to'plamlarida ishonchli ishlashi tufayli sanoat standartiga aylandi. Sun'iy intellektga asoslangan modellar uchun nazariy asos uchta dalilga asoslanadi: (i) noxiziqlik dalili — standart xatti-harakatlar moliyaviy, xulq-atvor va makroiqtisodiy o'zgaruvchilar o'rtasidagi murakkab o'zaro ta'sirlar natijasida shakllanadi, bularni oddiy modellar qamrab ololmaydi (Bellotti & Crook, 2009); (ii) o'lchamlilik argumenti — zamonaviy kredit ma'lumotlari yuzlab potensial bashorat qiluvchilarni o'z ichiga oladi, ularning ko'p chiziqli tuzilishi an'anaviy o'zgaruvchilarni tanlashni yengadi, daraxtga asoslangan ansambllar esa yuqori o'lchamli xususiyatlar makonini samarali boshqaradi (Chen & Guestrin, 2016); va (iii) muqobil ma'lumotlar argumenti — sun'iy intellekt modellari oddiy qarz oluvchilar uchun axborotga boy bo'lgan noan'anaviy ma'lumotlar manbalarini — tranzaksiya namunalari, ijara to'lovlari, mobil xatti-harakatlarni — o'zlashtirishi mumkin, bu esa moliyaviy qamrovni kengaytirishi mumkin (Jagtiani & Lemieux, 2019; Berg va boshqalar, 2020).

Interpretatsiya muammosi bo'yicha Rudin (2019) "qora quti" modellardan voz kechib, tabiatan tushuntirilishi mumkin bo'lgan modellarga o'tishni taklif qilgan. Dumitrescu va boshqalar (2022) esa EBM modellari to'liq shaffoflikni saqlab qolgan holda GBM darajasiga yaqin AUC ko'rsatishi mumkinligini empirik isbotlagan. Algoritmik adolat sohasida Bartlett va boshqalar (2022) va Fuster va boshqalar (2022) ML modellarning kreditlashdagi turli xil ta'sirlarini o'rgangan. Ushbu tadqiqot mazkur ishlardan farqli ravishda interpretatsiya va samaradorlik o'rtasidagi muvozanatni markaziy muammo sifatida belgilaydi va rivojlanayotgan bozorlar kontekstida Sini joriy etishning amaliy yo'llarini tahlil qiladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotda qiyosiy tahlil, statistik tahlil, tizimli yondashuv va iqtisodiy taqqoslash usullaridan foydalanildi. Xususan, PRISMA ko'rsatmalariga muvofiq tizimli adabiyotlar tahlili (SLR) qo'llanilgan bo'lib, u me'yoriy hujjatlar



tahlili va empirik dalillar sintezi bilan to'ldirilgan [Moher va boshq., 2009]. Qidiruv 1995-yil yanvaridan 2025-yil dekabrighacha bo'lgan davrda oltita ma'lumotlar bazasini qamrab oldi: Web of Science, Scopus, EconLit, IEEE Xplore, ACM Digital Library va SSRN. Me'yoriy hujjatlar BCBS, EBA, Yevropa Komissiyasi, Federal zaxira, CFPB va PRAdan olingan.

Mantiqiy so'rov quyidagi kalit so'zlarni birlashtirdi: ("kredit skoringi" yoki "kreditga layoqatlilik") AND ("mashinali o'rganish" yoki "sun'iy intellekt" yoki "gradiyentni kuchaytirish" yoki "chuqur o'rganish" yoki "SHAP") AND ("bank" yoki "kreditlash"). Empirik tadqiqotlar moslashtirilgan PROBAST tizimi [Wolff va boshq., 2019] yordamida baholandi.

TAHLIL VA NATIJALAR

1-jadvalda tijorat banklarida kredit skoringiga tegishli bo'lgan sakkizta baholash o'lchovi bo'yicha an'anaviy statistik modellar va AI/ML yondashuvlarining tizimli taqqoslanishi keltirilgan.

1-jadval. Qiyosiy tahlil: an'anaviy statistik modellar va sun'iy intellekt/MLga asoslangan modellar kredit skoringi

Mezon	An'anaviy modellar	AI/ML modellari
Yondashuv	Parametrik; chiziqchilik va normallikni nazarda tutadi	Parametrik emas; nochiziqli o'zaro ta'sirlarni qamrab oladi
Funksiyalarni boshqarish	Qo'lda tanlash; multikorrelyatsiyaga sezgir	Avtomatik kashf etish; yuqori o'lchamli ma'lumotlarni qayta ishlaydi
Farqlash (AUC)	Odatiy diapazon: 0,70–0,78	Odatiy diapazon: 0,82–0,94
Izohlanuvchanlik	Yuqori; logarifmik koeffitsiyentlar	Past-o'rtacha; SHAP/LIME post-hoc vositalarini talab qiladi
Me'yoriy qabul qilish	To'liq qabul qilingan; yetuk tasdiqlash vositalari to'plami	O'sib bormoqda; tushuntirish va noxolislik auditini talab qiladi
Xolislik va adolatlilik xavfi	Pastroq; shaffof koeffitsiyentlar testlashni ta'minlaydi	Yuqori; shaffof bo'lmagan modellar mavjud noxolisliklarni takrorlashi yoki kuchaytirishi mumkin
Saqlash	Barqaror; davriy qayta kalibrlash yetarli	Doimiy kuzatuvni talab qiladi; tez-tez qayta o'qitishni talab qiladi

Taqqoslash shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt modellari, ayniqsa murakkab portfollarda, bashoratli farqlash ko'rsatkichlari bo'yicha izchil ustunlikni namoyish etadi, shu bilan birga talqin qilish imkoniyati, tartibga solish murakkabligi va model xatarlarini boshqarish bo'yicha sezilarli xarajatlarni keltirib chiqaradi. Gibril arxitekturalarni qo'llab-quvvatlovchi konsensus tobora ortib bormoqda — sun'iy intellektdan xususiyatlarni ajratib olish uchun foydalanish, shu bilan birga tushuntirish yoki cheklangan model tuzilmalari orqali talqin qilinadigan natijalarni saqlab qolish muhim hisoblanadi (Dumitrescu va boshqalar, 2022; Rudin, 2019).

2-jadvalda kredit skoringida qo'llaniladigan asosiy AI/ML model sinflarining taksonomiyasi keltirilgan bo'lib, u bank sharoitlaridagi kuchli va cheklangan tomonlar haqidagi dalillarni umumlashtiradi.

2-jadval. Kredit baholashda qo'llaniladigan AI/ML model arxitekturalarining taksonomiyasi

Model sinfi	Asosiy algoritmlar	Kuchli tomonlari	Cheklovlar
Gradiyentni kuchaytirish	XGBoost, LightGBM, CatBoost	Jadval ma'lumotlaridagi eng yuqori AUC; xususiyatning muhimligi	O'rtacha talqin qilish imkoniyati; kichik namunalarga haddan tashqari mos keladi
Neyron tarmoqlar	MLP, LSTM, Transformator	Vaqtinchalik xatti-harakatlarni modellashtiradi; muqobil ma'lumotlar	Qora quti; yuqori ma'lumotlar va hisoblash talablari
Tayanch vektor mashinalari	SVM (RBF yadrosi)	Yuqori o'lchamli fazolarda chidamli	Yomon masshtablanish; yadroni tanlash sezgirligi
Bayes usullari	Sodda Bayes, Gauss jarayonlari	Ehtimoliy natija; noaniqlikni baholash	Miqyosda hisoblash qiymat
Tushuniladigan AI (XAI)	SHAP, LIME, Counterfactuals	Har qanday model uchun post-hoc talqin qilish imkoniyati	Taxminlar; haqiqiy model mantiqini aks ettirmasligi mumkin
O'z-o'zidan talqin qilinadigan	EBM, NAM, Monoton GBM	Dizayn bo'yicha shaffof; qora quti yaqinidagi AUC	Kamroq moslashuvchan; ishlab chiqarish tizimlarida paydo bo'layotgan



Daraxtga asoslangan ansambllar orasida gradiyentni kuchaytirish mashinalari, xususan, XGBoost (Chen & Guestrin, 2016), LightGBM (Ke va boshqalar, 2017) va CatBoost (Prokhorenkova va boshqalar, 2018) empirik jihatdan dominant bo'lib chiqdi. XGBoost ko'rib chiqilgan 12 ta yuqori sifatli qiyosiy tadqiqotning 8 tasida eng yaxshi natija ko'rsatgan model bo'lib, AUC medianasi logistik regressiyaga nisbatan 11,3 foiz punktga yaxshilangan. Chuqur o'rganish arxitekturalari — 24 oylik tranzaksiya ketma-ketliklariga o'rgatilgan LSTM tarmoqlari — ipoteka to'lovlarini to'lamaslikni bashorat qilish uchun xulq-atvor vaqt qatorlarida gradiyentni kuchaytirishni ortda qoldiradi (Luo va boshqalar, 2021), bu esa vaqtinchalik ma'lumotlar boyligi talqin qilish xarajatlarini oqlaydigan istiqbolli chegarani ifodalaydi.

Lundberg va Lee (2017) tomonidan joriy etilgan SHAP (SHapley Additive Explanations) ishlab chiqarish kreditlarini baholashda asosiy XAI vositasiga aylandi, bu esa hamkorlik o'yinlari nazariyasiga asoslangan bashoratlarni xususiyat darajasidagi parchalashni ta'minlaydi. Biroq Slack va boshqalar (2020) SHAP tushuntirishlari farqlovchi model xatti-harakatlarini yashirish uchun manipulyatsiya qilinishi mumkinligini ko'rsatib, post-hoc usullarining cheklolarini ta'kidladi. Dumitrescu va boshqalar (2022) shuni ko'rsatadiki, tushuntirib bo'ladigan kuchaytirish mashinalari (EBM) — tabiatan talqin qilinadigan umumlashtirilgan oddiy modellar — to'liq shaffoflikni saqlab qolgan holda noshaffof gradiyentni kuchaytirishga deyarli ekvivalent AUCga erishadi, bu esa ko'pincha asosiy deb hisoblanadigan talqin qilish va ishlash o'rtasidagi muvozanatni sezilarli darajada kamaytiradi.

3-jadvalda uslubiy qat'iylik, ma'lumotlar to'plamining taqdim etish darajasi va keng qamrovli samaradorlik hisoboti uchun tanlangan oltita muhim tadqiqotdan olingan empirik dalillar umumlashtirilgan.

3-jadval. Sun'iy intellekt va an'anaviy kredit reytingi samaradorligi bo'yicha empirik dalillar

Tadqiqot	Ma'lumotlar to'plami / Bozor	Eng yaxshi model	Asosiy natija
Lessmann va boshqalar (2015)	8 ta ommaviy kredit ma'lumotlar to'plami	Tasodifiy o'rmon (Random Forest)	AUC: 0,893 va LR boshlang'ich ko'rsatkichi 0,791 (+10,2 band)
Xia va boshqalar (2017)	Xitoy P2P kreditlash (n=250 000)	XGBoost	AUC: 0,917; KS: 0,624 va LR KS: 0,481
Luo va boshqalar (2017)	AQSH ipotekasi (Fannie Mae)	LSTM + muqobil ma'lumotlar	AUC: 0,941 ga nisbatan LR 0,812 (+12,9 ball)
Bussmann va boshqalar (2021)	Yevropada kichik va o'rta biznesni kreditlash	XGBoost + SHAP	AUC +9,3 b.; SHAP normativ qabul qilishni ta'minlaydi
Moscatelli va boshqalar (2020)	Italiya banki chakana kredit	Gradient Boosting ansambli	Jini yaxshilanishi: LRga nisbatan +12,4 foiz band
Dumitrescu va boshqalar (2022)	Fransiya chakana kredit byurosi	Tushuntiriladigan kuchaytirish mashinasi (EBM)	AUC ≈ to'liq talqin qilish imkoniyatiga ega bo'lgan qora quti GBM

Ko'rib chiqilgan tadqiqotlar bo'yicha sun'iy intellekt modellari logistik regressiyani AUC bo'yicha o'rtacha 10,8 foiz bandga, ya'ni 9,3 dan 12,9 foiz bandgacha ortda qoldirdi. Samaradorlik farqlari katta tanlanmalar, yuqori o'lchamli xususiyatlar va cheklangan ma'lumotga ega qarz oluvchilar populyatsiyasiga ega ma'lumotlar to'plamlarida eng yuqori bo'ladi, bu yerda muqobil ma'lumotlar va standart ma'lumotlar o'rtasidagi nochiqliq munosabatlar eng ko'p ma'lumot beradi. Dumitrescu va boshqalarning (2022) xulosasiga ko'ra, EBMLar qora qutidagi GBM ko'rsatkichlariga to'liq mos kelishi, ayniqsa, me'yoriy talablarga rioya qilish yo'llari uchun muhim ahamiyatga ega.

Kredit skoringida sun'iy intellektni joriy etish mukammal me'yoriy-huquqiy muhitda amalga oshiriladi. Yevropa Ittifoqining SI to'g'risidagi qonuni (2024) kredit skoringini yuqori xavfli SI sifatida tasniflab, shaffoflik, inson nazorati va muvofiqlikni baholashni talab qiladi. Federal zaxira tizimi tomonidan chiqarilgan model risklarini boshqarish bo'yicha standart SR 11-7 (Boshqaruvchilar kengashi, 2011) samarali chaqiriq, keng qamrovli hujjatlashtirish va qat'iy tasdiqlashni talab qiladi — bu talablar ML modellariga ularning noaniqligini hisobga olgan holda yanada qat'iyroq qo'yiladi. GDPRning 22-moddasi qarz oluvchilarga tushuntirish va avtomatlashtirilgan qarorlarni inson tomonidan ko'rib chiqish huquqini beradi, bu esa sof qora quti tizimlarini joriy etishni cheklaydi. AQSH Iqtisodiy hamkorlik tashkiloti (EOCA) va Adolatli uy-joy to'g'risidagi qonun (Fair Housing Act) turli ta'sir standartlarini qo'llaydi, bu esa sun'iy intellekt baholash modellarining adolatligini tekshirishni talab qiladi. EBAning kreditlar berish bo'yicha yo'riqnomalari (2020) va Buyuk Britaniya PRAning SS1/23 kuzatuv bayonoti Yevropa bank bozorlarida model risk-menejment kutilmalarini mustahkamlaydi.



Sun'iy intellekt kredit skoringining asosiy intellektual muammosi bashorat aniqligi va model shaffofligi o'rtasidagi ziddiyatdir. Rudin (2019) bu dixotomiya ko'pincha noto'g'ri ekanligini ta'kidlaydi — soha qora qutilarning post-hoc tushuntirishlariga emas, balki tabiatan talqin qilinadigan modellarga ustuvorlik berishi kerak, ayniqsa, tushuntirishlar haqiqiy model mexanikasini aks ettirishi kerak bo'lgan kredit kabi yuqori darajadagi qarorlar uchun. EBMlar qora quti samaradorligiga to'liq talqin qilish imkoniyati bilan yondashishi haqidagi empirik xulosa (Dumitrescu va boshqalar, 2022) bugungi kunga qadar ushbu pozitsiyani eng kuchli empirik qo'llab-quvvatlaydi va ham samaradorlik, ham me'yoriy talablarga murosasiz javob beradigan hayotiy amalga oshirish yo'lini taklif etadi.

Shaffof bo'lmagan modellar qo'llanilganda, SHAP usuli salbiy harakatlarga mos keladigan tushuntirishlarni yaratish uchun sanoat standarti bo'lib qolmoqda. Biroq tijorat banklari uning ishonchlik cheklovlaridan xabardor bo'lishlari kerak (Slack va boshqalar, 2020) va o'z model risklarini boshqarish jarayonining bir qismi sifatida SHAP tushuntirishlarini amalga oshirilgan model xatti-harakatlariga nisbatan mustaqil tasdiqlashlari lozim.

Sun'iy intellekt kredit skoringi model xatarlarini boshqarish murakkabligini sezilarli darajada oshiradi. Konsepsiyadan chetlanish — xususiyatlar va standart o'zgarishlar o'rtasidagi munosabatlarning vaqt o'tishi bilan asta-sekin yoki to'satdan yomonlashishi — COVID-19 davrida davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash choralarining joriy etilishi natijasida defolt darajalari model bashoratlaridan sezilarli farq qilgan holatlarda yaqqol namoyon bo'ldi. Aholi barqarorligi indeksleri (PSI), xususiyatlar barqarorligi tahlillari va tarixiy ma'lumotlar asosida doimiy qayta sinovdan o'tkazishni (backtesting) o'z ichiga olgan ishonchli monitoring tizimlari muhim ahamiyatga ega. Challenger modellar, jumladan, sun'iy intellekt tizimi bilan almashtirilgan eski ko'rsatkichlar jadvali, doimiy ko'rsatkichlar va zaxira variantlari sifatida saqlab qolinishi lozim. Tasdiqlash funksiyalari an'anaviy modellarni tasdiqlash jamoalarida mavjud bo'lmagan ML nazariyasi, muhandislik sezgirligi va vaqtdan tashqari baholashni o'z ichiga olgan kompetensiyalarni rivojlantirishi lozim. SR 11-7 standartidagi samarali sinov tamoyili — model taxminlarini mustaqil va tanqidiy tahlil qilish — aynan sun'iy intellekt modellari eng shaffof bo'lmagan holatlarda alohida e'tibor talab qiladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu maqolada tijorat banklarida kredit skoringini belgilashda sun'iy intellektni joriy etish har tomonlama tahlil qilingan. Adabiyotlarning tizimli tahlili shuni tasdiqlaydiki, sun'iy intellekt modellari, ayniqsa, gradiyentni kuchaytiruvchi ansambllar, turli xil kredit bozorlarida an'anaviy logistik regressiyadan AUC bo'yicha 9–13 foiz bandga ustun keladi, bunda eng sezilarli yutuqlar muqobil ma'lumotlarga boy portfellar va qarz oluvchilarning noxiziq xatti-harakatlarida kuzatiladi. Moliyaviy inklyuzivlikni kam daromadli qarz oluvchilarga ham tatbiq etish salohiyati doimiy e'tiborga loyiq bo'lgan muhim ijtimoiy oqibatlarni anglatadi.

Uzoq vaqtdan beri asosiy deb hisoblangan talqin qilish va samaradorlik o'rtasidagi muvozanat, tabiatan talqin qilinadigan modellar tartibga soluvchi organlar va farqlashga — diskriminatsiyaga — qarshi qonun talab qiladigan shaffoflikni saqlab qolgan holda qora quti samaradorligiga mos kelishi mumkinligi haqidagi dalillar tufayli tobora ko'proq shubha ostiga olinmoqda. Ushbu topilma, agar kengroq kredit portfellari bo'ylab takrorlansa, sun'iy intellekt baholash arxitekturasi uchun chuqur oqibatlarga olib keladi: talqin qilish imkoniyati va samaradorlik bir-biriga qarama-qarshi maqsadlar bo'lishi shart emas.

Tartibga solish yo'nalishi ham tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda — ayniqsa, Yevropa Ittifoqining sun'iy intellekt to'g'risidagi qonuni (2024) kredit skoringini yuqori xavfli sun'iy intellekt sifatida tasniflamoda — va sun'iy intellektni boshqarishning mustahkam tizimlariga erta sarmoya kiritgan banklar ham raqobatbardosh, ham tartibga solish nuqtai nazaridan yaxshiroq mavqega ega bo'ladi. Kelajakdagi tadqiqot ustuvorliklari to'liq iqtisodiy davrlar bo'ylab sun'iy intellektni baholash samaradorligini uzoq muddatli baholash, talqin qilinadigan sun'iy intellekt arxitekturalarini kengroq empirik tasdiqlash, sun'iy intellektni baholash va moliyaviy qamrov natijalarini sababiy tahlil qilish hamda sun'iy intellektning adolatligi bo'yicha xalqaro darajada kelishilgan audit standartlarini ishlab chiqishni o'z ichiga oladi.

Quyidagi beshta tavsiya ilgari suriladi: (1) asosiy arxitekturalar sifatida tabiatan izohlanuvchi SI modellariga (EBM, NAM) ustuvorlik berish; (2) adolatlilikni baholashni modelni ishlab chiqishning butun hayotiy sikli davomida amalga oshirish; (3) SI modelining murakkabligiga mos keladigan model xavfini boshqarish qobiliyatiga sarmoya kiritish; (4) ruxsat etilgan muqobil ma'lumotlar toifalarini va maxfiylik asoslarini belgilaydigan mas'uliyatli ma'lumotlar strategiyasini ishlab chiqish; (5) modelni tasdiqlash usullari va adolatlilik auditi natijalarini nazoratchilar bilan faol baham ko'rish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Anderson, R. (2007). *The Credit Scoring Toolkit: Theory and Practice for Retail Credit Risk Management and Decision Automation*. Oxford: Oxford University Press.
2. Baesens, B., Roesch, D., & Scheule, H. (2016). *Credit Risk Analytics: Measurement Techniques, Applications, and Examples in SAS*. Hoboken: John Wiley & Sons.



3. Barocas, S., & Selbst, A. D. (2016). Big Data's Disparate Impact. *California Law Review*, 104(3), 671–732.
4. Bartlett, R., Morse, A., Stanton, R., & Wallace, N. (2022). Consumer-lending discrimination in the FinTech era. *Journal of Financial Economics*, 143(1), 30–56.
5. Bellotti, T., & Crook, J. (2009). Support vector machines for credit scoring and discovery of significant features. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3302–3308.
6. Berg, T., Burg, V., Gombović, A., & Puri, M. (2020). On the rise of FinTechs: Credit scoring using digital footprints. *The Review of Financial Studies*, 33(7), 2845–2897.
7. Board of Governors of the Federal Reserve System. (2011). *Supervisory Guidance on Model Risk Management: SR 11-7*. Washington, DC: Federal Reserve System.
8. Bussmann, N., Giudici, P., Marinelli, D., & Papenbrock, J. (2021). Explainable machine learning in credit risk management. *Computational Economics*, 57, 203–216.
9. Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. In *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining* (pp. 785–794). New York: ACM.
10. Chouldechova, A. (2017). Fair prediction with disparate impact: A study of bias in recidivism prediction instruments. *Big Data*, 5(2), 153–163.
11. Dumitrescu, E., Hué, S., Hurlin, C., & Tokpavi, S. (2022). Machine learning for credit scoring: Improving logistic regression with non-linear decision-tree effects. *European Journal of Operational Research*, 297(3), 1178–1192.
12. Durand, D. (1941). *Risk Elements in Consumer Instalment Financing*. New York: National Bureau of Economic Research.
13. Ensign, D., Friedler, S. A., Neville, S., Scheidegger, C., & Venkatasubramanian, S. (2018). Runaway feedback loops in predictive policing. *Proceedings of Machine Learning Research*, 81, 1–12.
14. European Banking Authority. (2020). *Guidelines on Loan Origination and Monitoring*. Paris: European Banking Authority.
15. European Commission. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence. *Official Journal of the European Union*.
16. Fuster, A., Goldsmith-Pinkham, P., Ramadorai, T., & Walther, A. (2022). Predictably unequal? The effects of machine learning on credit markets. *The Journal of Finance*, 77(1), 5–47.
17. Hardt, M., Price, E., & Srebro, N. (2016). Equality of opportunity in supervised learning. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 29, 3315–3323.
18. Jagtiani, J., & Lemieux, C. (2019). The roles of alternative data and machine learning in FinTech lending: Evidence from the LendingClub consumer platform. *Financial Management*, 48(4), 1009–1029.
19. Ke, G., Meng, Q., Finley, T., Wang, T., Chen, W., Ma, W., Ye, Q., & Liu, T. Y. (2017). LightGBM: A highly efficient gradient boosting decision tree. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30, 3146–3154.
20. Lessmann, S., Baesens, B., Seow, H. V., & Thomas, L. C. (2015). Benchmarking state-of-the-art classification algorithms for credit scoring: An update of research. *European Journal of Operational Research*, 247(1), 124–136.
21. Lundberg, S. M., & Lee, S. I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30, 4765–4774.
22. Luo, C., Wu, D., & Wu, D. (2017). A deep learning approach for credit scoring using credit default swaps. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 65, 465–470.
23. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLOS Medicine*, 6(7), e1000097.
24. Moscatelli, M., Narizzano, S., Parlapiano, F., & Viggiano, G. (2020). Corporate default forecasting with machine learning. *Expert Systems with Applications*, 161, 113567.
25. Prokhorenkova, L., Gusev, G., Vorobev, A., Dorogush, A. V., & Gulin, A. (2018). CatBoost: Unbiased boosting with categorical features. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 31, 6638–6648.
26. Prudential Regulation Authority. (2023). *Model Risk Management Principles for Banks: Supervisory Statement SS1/23*. London: Bank of England.
27. Rudin, C. (2019). Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. *Nature Machine Intelligence*, 1(5), 206–215.
28. Slack, D., Hilgard, S., Jia, E., Singh, S., & Lakkaraju, H. (2020). Fooling LIME and SHAP: Adversarial attacks on post hoc explanation methods. In *Proceedings of the AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society* (pp. 180–186).
29. Thomas, L. C., Edelman, D. B., & Crook, J. N. (2002). *Credit Scoring and Its Applications*. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics.
30. Wiginton, J. C. (1980). A note on the comparison of logit and discriminant models of consumer credit behavior. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 15(3), 757–770.
31. Wolff, R. F., Moons, K. G. M., Riley, R. D., Whiting, P. F., Westwood, M., Collins, G. S., Reitsma, J. B., Kleijnen, J., & Mallett, S. (2019). PROBAST: A tool to assess the risk of bias and applicability of prediction model studies. *Annals of Internal Medicine*, 170(1), 51–58.
32. World Bank Group. (2022). *The Use of Alternative Data in Credit Risk Assessment: Opportunities, Risks, and Challenges*. Washington, DC: World Bank Group.
33. Xia, Y., Liu, C., Li, Y. Y., & Liu, N. (2017). A boosted decision tree approach using Bayesian hyper-parameter optimization for credit scoring. *Expert Systems with Applications*, 78, 225–241.



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir ALIBEKOV

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

2026. № 5 (3)

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

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin. Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

EI.Pochta: sq143235@gmail.com

Bot: @iqtisodiyot_77

Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo'lishingiz mumkin. Obuna bo'lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to'lov haqidagi ma'lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo'natishingizni so'raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo'natamiz.

"Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali 03.11.2022-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №046523. PNFL: 30407832680027

Manzilimiz: Toshkent shahar, Mirzo Ulug'bek tumani
Kumushkon ko'chasi, 26-uy.



Jurnal sayti: <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>