

| №   | MUNDARIJA                                                                                                                                                                                  | Page |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.  | <b>YANGI O'ZBEKISTON IQTISODIYOTI SHAROITIDA AHOLINI IJTIMOIIY HIMOYALASHNING MOLIYAVIY ZARURLIGI VA AHAMIYATI</b><br><i>Ametova Fotimajon Rozmatovna</i>                                  | 3    |
| 2.  | <b>ПРИМЕНЕНИЕ МСФО 17 В СТРАХОВОЙ СИСТЕМЕ УЗБЕКИСТАНА: ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ. АНАЛИЗ РЕЗЕРВОВ И ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ БАРЬЕРОВ</b><br><i>Баратова Динора Алишеровна</i> | 6    |
| 3.  | <b>SUG'URTA POLISINI TANLASHDAGI MUAMMO VA AFZALLIKLAR</b><br><i>Yo'ldoshova Aziza Muzaffar qizi</i>                                                                                       | 10   |
| 4.  | <b>O'ZBEKISTONDA "YASHIL SUG'URTA" MAHSULOTLARINI JORIY ETISH MASALALARI</b><br><i>Xasanov Farrux Ravshanovich</i>                                                                         | 13   |
| 5.  | <b>SUG'URTA TASHKILOTLARINING INVESTITSIIYA FAOLIYATINI TAKOMILLASHTIRISH</b><br><i>Umarova Gulnora Akromovna</i>                                                                          | 16   |
| 6.  | <b>O'ZBEKISTONDA AVTOMOBIL TRANSPORT SUG'URTASINI TAKOMILLASHTIRISH</b><br><i>Rustamov Sherzod Raxmataliyevich</i>                                                                         | 18   |
| 7.  | <b>O'ZBEKISTONDA AVTOTRANSPORT SUG'URTASINI RIVOJLANTIRISHDA XORIJ TAJRIBASINING O'RNI</b><br><i>Yakubova Nargiz Tursunbayevna, Rustamov Sherzod Raxmataliyevich</i>                       | 20   |
| 8.  | <b>O'ZBEKISTONDA SUG'URTA TIZIMI VA UNDAGI XAVFLAR</b><br><i>Mirzamahmudova Madina Odiljon qizi, Akbaraliyeva Diyora</i>                                                                   | 22   |
| 9.  | <b>ПЕРСПЕКТИВЫ И БАРЬЕРЫ РАЗВИТИЯ ИСЛАМСКОГО СТРАХОВАНИЯ (ТАКАФУЛ) В УЗБЕКИСТАНЕ</b><br><i>Мурадова Дилдора Абдусалимовна</i>                                                              | 26   |
| 10. | <b>YASHIL SUG'URTA TURLARINI RIVOJLANTIRISH YO'NALISHLARI: ILMIY-NAZARIY VA AMALIY YONDASHUV</b><br><i>Erkaboev Yorbek Boirbekovich</i>                                                    | 31   |
| 11. | <b>MILLIY SUG'URTA BOZORIDA INFORMATSION RISKLARNI SUG'URTALASHNI TAKOMILLASHTIRISH</b><br><i>Xolbaev Azamat Yuldashovich</i>                                                              | 34   |
| 12. | <b>ПРЕИМУЩЕСТВА СТРАХОВАНИЕ И ЕГО РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ</b><br><i>Умарова Хурида Олимжоновна</i>                                                                                                | 38   |
| 13. | <b>OLIY TA'LIM MUASSASALARINI MOLIYALASHTIRISH MANBALARINI DIVERSIFIKATSIYALASH: HOMIYLIK MABLAG'LAG'LARIDAN FOYDALANISH</b><br><i>Dildora Bohodirovna Abdusattarova</i>                   | 42   |
| 14. | <b>SUVEREN KREDIT REYTING AGENTLIKLARINING BAHOLASH METODOLOGIYASIDAGI KAMCHILIKLARI TAHLILI</b><br><i>Tog'ayniyazov Shohzodbek Ural o'g'li</i>                                            | 45   |
| 15. | <b>ЗЕЛЁНЫЕ ОБЛИГАЦИИ И КРЕДИТЫ: НОВЫЙ ВЕКТОР УСТОЙЧИВОГО РОСТА УЗБЕКИСТАНА</b><br><i>Гульмухамедова Дилбар Бахтиер кизи, Каримов Комилжон Хамидович</i>                                    | 48   |
| 16. | <b>ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА УЗБЕКИСТАНА: ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ СТРАНЫ</b><br><i>Гульмухамедова Дилбар Бахтиер кизи</i>                                                                      | 51   |
| 17. | <b>ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕСТРАХОВАНИЯ И НИЗКОЙ КАПИТАЛИЗАЦИИ СТРАХОВЫХ КОМПАНИЙ: ОПЫТ УЗБЕКИСТАНА</b><br><i>Муминова Ансора Улугбек кизи</i>                                                         | 54   |
| 18. | <b>БАНК СЕКТОРИДА ФИРИБГАРЛИККА ҚАРШИ ҚУРАШИШДА СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТНИНГ ЎРНИ</b><br><i>Қозоқов Шаҳбоз Ортикбаевич</i>                                                                         | 57   |
| 19. | <b>ЗЕЛЁНЫЕ ОБЛИГАЦИИ И КРЕДИТЫ: НОВЫЙ ВЕКТОР УСТОЙЧИВОГО РОСТА УЗБЕКИСТАНА</b><br><i>Гульмухамедова Дилбар Бахтиер кизи, Каримов Комилжон Хамидович</i>                                    | 61   |
| 20. | <b>SUKUKLARNI JAHON AMALIYOTIDAGA O'RNI TAHLILI</b><br><i>Shohzodbek Adxatjonov Bobirjon o'g'li</i>                                                                                        | 64   |
| 21. | <b>AHOЛИ ДАРОМАДЛАРИ ТАРКИБИ ВА ТАРТИБГА СОЛИШНИНГ АМАЛДАГИ ҲОЛАТИНИ ТАҲЛИЛИ</b><br><i>Хожиев Жаҳонгир Душабаевич</i>                                                                      | 67   |
| 22. | <b>MINTAQALARNI IQTISODIY RIVOJLANTIRISHNING METODOLOGIK ASOSLARI VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH</b><br><i>Toshaliyeva Saodat Toxirovna</i>                                                   | 71   |

## “O‘ZBEKISTON SUG‘URTA BOZORI” JURNALI TAHRIR KENGASHI A‘ZOLARI

1. Teshabayev To‘lqin Zakirovich (Kengash raisi, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti rektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor).
2. Maqsudov Davron Sanjarxo‘jayevich (Kengash raisi o‘rinbosari, Istiqbolli loyihalar milliy agentligi direktori o‘rinbosari).
3. Azimov Rustam Sadikovich (“O‘zbekinvest” eksport-import sug‘urta kompaniyasi” AJ bosh direktori, iqtisodiyot fanlari doktori).
4. Mehmonov Sultonali Umaraliyevich (Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti prorektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor).
5. Abdurahmonova Gulnora Qalandarovna (Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti prorektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor).
6. Sindarov Sherzod Egamberdiyevich (Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti prorektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor).
7. Zakirov Latif Xamidullayevich (Moliya vazirligi huzuridagi TKFJMS qoshidagi To‘lovlarni kafolatlash jamg‘armasi direktori).
8. Xalilov Oybek Nasirovich (O‘zbekiston sug‘urta bozori professional ishtirokchilari uyushmasi kengashi raisi).
9. Qurbonov Xayrulla Abdurasulovich (TDIU Xalqaro va milliy reytinglar bilan ishlash markazi rahbari, dots.).
10. Quldoshev Qamariddin Mansurovich (TDIU “Sug‘urta ishi” kafedrasida professori, DSc, bosh muharrir).
11. Zaynalov Jahongir Rasulovich (Samarqand iqtisodiyot va servis instituti “Moliya” kafedrasida mudiri, iqtisodiyot fanlari doktori, prof.).
12. Shennayev Xojayor Musurmanovich (TDIU “Sug‘urta ishi” kafedrasida mudiri, DSc, prof.).
13. Boyev Xabibullo Ismoilovich (TDIU “Sug‘urta ishi” kafedrasida professori, iqtisodiyot fanlari doktori).
14. Ortiqov Furqat A‘zamjonovich (“Kafil Sug‘urta” AK sug‘urta kompaniyasi direktorlar kengashi raisi).
15. Nurullayev Abdulaziz Sirojiddinovich (O‘zbekiston madaniyat va san‘at instituti professori, i.f.n. dots.).
16. Merident Randles (FSA, MAAA. Principal & Consulting Actuary. Katta maslahatchi, UNDP-Milliman Global Actuarial Initiative).
17. Ong Xie (FIA, FSAS. Dastur menejeri, UNDP-Milliman Global Actuarial Initiative. Olmosh: She/Her).
18. Hasanov Xayrulla Nasrullayevich (TDIU Besh tashabbus markazi rahbari, i.f.b.f.d.).
19. Mamadiyarov Zokir Toshtemirovich (TDIU “Moliya bozori va sug‘urta” kafedrasida mudiri, iqtisodiyot fanlari doktori).
20. Mutalova Dilorom Maxamadjanovna (TDIU “Soliqlar va soliqqa tortish” kafedrasida professori, iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori).
21. Imomov Hamdilla Hamdamovich (TDIU “Korporativ moliya va qimmatli qog‘ozlar” kafedrasida professori v.b., falsafa fanlari doktori).
22. Kenjayev Ilxom G‘iyozovich (TDIU Magistratura bo‘yicha dekan o‘rinbosari, i.f.b.f.d., dots.).
23. Yadgarov Akram Akbarovich (TDIU “Yashil iqtisodiyot” kafedrasida professori v.b., iqtisodiyot fanlari doktori).
24. Yuldashev Obiddin Toshmurzayevich (TDIU “Sug‘urta” kafedrasida professori v.b. i.f.d.).
25. Samadov Asqarjon Nishonovich (TDIU “Marketing” kafedrasida dotsenti, universitet Kengashi kotibi, fanlar nomzodi).
26. Baratova Dinara Alisherovna (TDIU “Sug‘urta” kafedrasida dotsenti, t.f.n. kotib).
27. Qarshiyev Daniyar Eshpo‘latovich (TDIU “Sug‘urta” kafedrasida dotsenti, i.f.n., bosh muharrir).
28. Nomozova Qumri Isoyevna (Bank-moliya akademiyasi dotsenti, PhD).
29. Hamdamov Shoh-Jahon Raxmat o‘g‘li (TDIU “Korporativ moliya va qimmatli qog‘ozlar” kafedrasida dotsenti, i.f.n.).
30. Maxmudov Samariddin Baxriddinovich (TDIU “Korporativ moliya va qimmatli qog‘ozlar” kafedrasida dotsenti, i.f.n.).



## БАНК СЕКТОРИДА ФИРИБГАРЛИККА ҚАРШИ КУРАШИШДА СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТНИНГ ЎРНИ

Қозоқов Шаҳбоз Ортиқбаевич

Ўзбекистон Республикаси Банк-Молия академияси мустақил тадқиқотчиси  
shakhbozbek@gmail.com

DOI: [https://doi.org/10.55439/INS/vol2\\_iss3/304](https://doi.org/10.55439/INS/vol2_iss3/304)

**Annotatsiya:** Рақамли банк хизматларининг жадал суръатларда ривожланиб бориши мураккаб фирибгарлик турларини ўсишига олиб келди, бу эса фирибгарликка қарши курашишда инновацион методологияларига бўлган эҳтиёжни келтириб чиқарди. Ушбу тадқиқот банк секторида фирибгарликни аниқлашда сунъий интеллектнинг (СИ) қўлланилишини, ривожланган ва ривожланаётган бозорлардаги банк секторидаги ҳолатига эътибор қаратади. Тадқиқотда фирибгарлик ҳолатларини аниқлаш самарадорлигини оширишда соҳа мутахассислари фикрлари ўрганилган. Машинавий ўрганиш, табиий тилни қайта ишлаш технологиялари транзакциялардаги аномалияларни аниқлаш ва сохта ижобий натижаларни камайтиришда эришган кўрсаткичлари баҳоланади.

**Kalit so'zlar:** фирибгарлик, банк, сунъий интеллект, алгоритмлар, машинавий ўрганиш, финтех

**Abstract:** The rapid expansion of digital banking services has led to an increase in complex fraud schemes, creating a critical need for innovative detection methodologies. This study examines the application of artificial intelligence (AI) in fraud detection within the banking sector, focusing on its performance in both developed and emerging markets. The research incorporates expert opinions to assess fraud detection efficiency. Machine learning and natural language processing techniques are evaluated for their ability to identify transaction anomalies and reduce false positives.

**Keywords:** fraud, banking, artificial intelligence, algorithms, machine learning, fintech

**Абстрактный:** Стремительное развитие цифровых банковских услуг привело к росту сложных схем мошенничества, что повысило потребность в инновационных методах их выявления. Данное исследование рассматривает применение искусственного интеллекта (ИИ) в выявлении мошенничества в банковском секторе, уделяя внимание показателям в развитых и развивающихся рынках. В исследовании изучаются мнения отраслевых специалистов об эффективности выявления мошеннических операций. Анализируются показатели машинного обучения и обработки естественного языка в обнаружении аномалий в транзакциях и снижении числа ложных срабатываний.

**Ключевые слова:** мошенничество, банк, искусственный интеллект, алгоритмы, машинное обучение, финтех

### Кириш (Введение/Introduction).

Сўнгги йигирма йил ичида глобал банк саноати рақамли технологияларнинг жадал ривожланиши ва электрон молиявий хизматларга тобора кўпроқ боғлиқлик туфайли кескин ўзгаришларга дуч келди. Банклар ўз фаолиятини рақамлаштиришда давом этар экан, молиявий фирибгарлик ҳолатлари ва уларнинг мураккаблиги ҳам сезиларли даражада ортиб бормоқда. Банк секторидаги анъанавий фирибгарликни аниқлаш тизимлари—асосан қоидаларга асосланганлиги туфайли замонавий фирибгарлик схемаларига қарши самарали курашишда етарли натижаларга эриша олмаслиги маълум бўлиб бормоқда. Шу нуктаи назардан, сунъий интеллект (СИ) фирибгарлик фаолиятини проактив тарзда аниқлаш ва камайтириш учун истикболли восита сифатида кўриб чиқилмоқда. Фирибгарликни аниқлашда СИ қўлланилиши катта маълумотлар тўпламларини таҳлил қилиш ва транзакциялардаги аномалияларни аниқлаш учун машинавий ўрганиш, чуқур ўрганиш ва табиий тилни қайта ишлаш (ТТК) технологияларини ўз ичига олади. Бундай ёндашувлар банкларга реал вақтда транзакцияларни мониторинг қилиш ва янги таҳдидларга тез ва самарали жавоб бериш имконини беради. Бироқ, СИ имкониятларига қарамай, унинг назарий салоҳияти ва амалий жорий қилиниши ўртасида сезиларли фарқлар мавжуд. Асосий муаммолар маълумотлар сифатининг пастлиги, алгоритмлар шаффофлигининг етишмаслиги ва турли минтақалардаги норматив қонунчилик базаларига мослашишдаги мураккабликлардан иборат. Тадқиқот саволлари ва методологияси. Ушбу тадқиқот банк соҳасида фирибгарликни аниқлаш тизимларига СИ интеграциясининг самарадорлигини таҳлил қилади. Тадқиқотда қуйидаги саволларга жавоб изланади:

1. Банк секторида фирибгарликни аниқлаш самарадорлигини оширишга СИ қандай таъсир қилади?
2. Ривожланган ва ривожланаётган бозорларда СИ асосидаги тизимларни жорий қилишдаги асосий муаммолар қандай?
3. СИНинг қайси моделлари самарали ишлайди?

Тадқиқот методологияси аралаш усулларга асосланади, яъни фирибгарликни аниқлаш тизимларининг самарадорлиги бўйича миқдорий таҳлил ҳамда синтез, адабиётлар таҳлилининг ўз ичига олади. Тадқиқот муҳим аҳамиятга эга, чунки у реал муҳитларда СИНинг афзалликлари ва муаммолари ҳақида эмпирик далиллар беради.

### Адабиётлар таҳлили (Обзор литературы / Literature review).

Банк соҳасида фирибгарликни аниқлашнинг дастлабки ёндашувлари асосан қўлда ва қоидаларга асосланган бўлиб, статик чегаралар ва инсон назоратига таянган (West and Bhattacharya, 2016) [1]. Бундай фирибгарликни аниқлаш тизимлари олдиндан белгиланган қоидаларга таянади, бу қоидалар маълум фирибгарлик намунасини аниқлаб, ушбу ҳолатдан четга чиққан транзакцияларни аниқлайди. Бу қоидалар кўпинча экспертларнинг билимлари ёки тарихий маълумотларга асосланади ва ноодатий транзакция миқдори, тезкор пул ечиб олишлар ёки мижоз маълумотларидаги номувофиқликлар каби аниқ фирибгарлик хатти-ҳаракатларини аниқлаш учун мўлжалланган. Қоидаларга асосланган тизимларнинг кучли томонларидан бири шундаки, улар маълум фирибгарлик турларини нисбатан кам харажатлар билан дарҳол аниқлаш имконини беради. Транзакция ҳажми ошгани ва фирибгарлик схемалари мураккаблашгани сари, банклар аниқликни ошириш учун

статистик моделлар ва аномалияларни аниклаш алгоритмларини интеграция қила бошладилар (Esenogho ва бошқалар, 2022). [2]

Молиявий хизматларда сунъий интеллектнинг пайдо бўлиши.Сунъий интеллект (СИ) ва машинавий ўрганиш алгоритмлари фирибгарликни аниклашда инқилобий ўзгаришлар олиб келди. Машинавий ўрганиш алгоритмлари катта ҳажмдаги транзакция маълумотларини таҳлил қилиб, аънавий усуллар ўтказиб юбориши мумкин бўлган ҳолатларни аниклаши ва номувофиқликларни белгилаши банкларга қўтилган натижаларни бера бошлади. Масалан, тадқиқотчилар LSTM нейрон тармоқлари орқали фирибгарликни аниклашда 98.5% натижага эришгани қайд этилди. (Al Imran ва бошқалар 2024) [3]. Шу билан бирга, машинавий ўрганиш моделлари катта миқдорда белгиланган ўқув маълумотларини талаб қилади ва баъзан ортикча мослашиш (overfitting) ёки юқори сохта ижобий кўрсаткичлар (false positive rates) муаммоларига дуч келиши мумкин (Chen & Zhang, 2022) [4]. Бу, айниқса, кам учрайдиган ёки ўзгарувчан фирибгарлик ҳолатларини аниклашда долзарб масала бўлиб қолади. Бундан ташқари, машинвий ўрганиш моделларида кўпинча тушунарлилик (interpretability) етишмаслиги муаммосига эга, бу эса шаффофлик ва тушунтириш муҳим бўлган молия соҳасида, муаммоли ҳолат ҳисобланади. Айниқса, чуқур ўрганиш моделлари "қора қути" (black box) деб аталадиган хусусиятга эга бўлиб, уларнинг қарор қабул қилиш жараёнини тушуниш қийин. (Hughes ва бошқалар 2020) [5]. Шу сабабли, баъзи ҳолатларда тушунарли ва изоҳланадиган моделлар, масалан, логистик регрессия ёки қарор дарактлари (decision tree) афзал кўрилади. Бу моделлар фойдаланувчиларга қарор қабул қилиш жараёнини яхшироқ тушуниш ва назорат қилиш имконини беради (Lee ва бошқалар 2020) [6].

Ривожланган ва ривожланаётган бозорлар.Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, СИга асосланган фирибгарликни аниклаш тизимлари технологик инфратузилма ва норматив асослар янада кучли бўлган ривожланган бозорларда яхши ишлаш кўрсаткичларини беради. Аксинча, ривожланаётган бозорлар чекланган маълумотлар мавжудлиги, паст рақамли саводхонлик ва ривожланаётган норматив муҳитлар каби бир қатор муаммоларга дуч келмоқда (Aderibigbe ва бошқалар, 2023) [7]. Масалан, Mhlanga (2020)[8] тадқиқоти, сунъий интеллект (СИ) молиявий саводхонликни қандай тарғиб этишини ўрганади ва мазкур технология хизматлардан фойдалана олмайдиган аҳоли қатламларини молиявий тизимга жалб этишда муҳим роль ўйнаши қайд этилади. Тадқиқот натижасига кўра, СИ хавфни бошқариш, ахборот номутаносиблигини камайтириш, чат-ботлар орқали миқдорларга хизмат кўрсатиш ва киберхавфсизликни ошириш каби имкониятлари орқали молиявий оммабопликни қўллаб-қувватлайди. Бу воситалар кам даромадли қатламлар учун кредит ва молиявий хизматлардан фойдаланиш имкониятини яратади. СИ билан боғлиқ маълумот сифати ва меъёрий муаммолар мавжуд бўлса-да, тадқиқот унинг кенг қўлланилиши молиявий оммабопликни сезиларли даражада оширишини таъкидлайди.

Алгоритмик ёндашувлар ва уларнинг самарадорлиги.Фирибгарликни аниклаш учун кенг қўламли СИ алгоритмлари ўрганилган. Логистик регрессия, қарор дарактлари, тасодифий ўрмонлар ва қўллаб-қувватловчи вектор машиналари (SVM) каби қўллаб алгоритмлар самарадорлиги ўлчаш ва аниклаш борасида турли олимлар томонидан тадқиқотлар ўтказилган. Турли маълумотлар базаларида турли хил йўналишларда ўтказилган алгоритмлар тестлари борасида яқини хулоса мавжуд эмас.

Эмпирик тадқиқотлар. Javaid ўзининг (2024) [9] тадқиқотида сунъий интеллект (СИ) ҳатто инсон аралашувсиз ҳам ўзини ўқитиш орқали динамик ривожланиши мумкинлигини таъкидлайди. Уларнинг фикрича, бундай тизимларга хос бўлган ўзини ўзи такомиллаштириш қобилияти фирибгарликнинг янги турларига қарши самарали курашиш имконини беради. Аномалияларни аниклаш, бир неча назорат қилинадиган/назорат қилинмайдиган ўқитиш моделлари ёки чуқур ўқитиш усуллари каби методлар ёрдамида молиявий институтлар ўз операцион хатарларини ва улар билан боғлиқ молиявий йўқотишларни самарали равишда камайтиришлари мумкин. Thilagavathi ва бошқ. (2024) [10] томонидан ёзилган мақолада эса муаллифлар график нейрон тармоқлари (ГНТ) ва аномалияларни аниклаш ёндашувларига асосланган янги ёндашувни таклиф қилишди. Транзакцияларни ўзаро боғланган графлар сифатида кўриш моделга бошқа

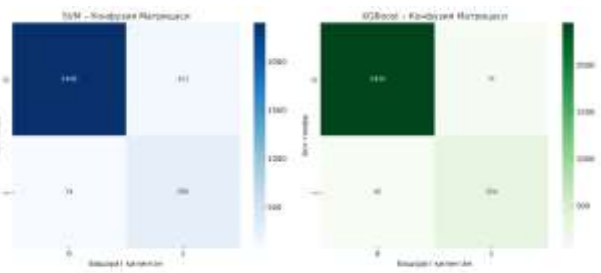
фирибгарликни аниклаш тизимлари фойдаланувчи томонидан ўзаро боғлиқликларни очиб беришга ёрдам берган. Кредит карталаридаги фирибгарликни аниклаш маълумотлар базасида ишлатиб кўрилган ушбу модель фирибгарлик фаолиятини аниклашда 95% аниқликка эга бўлди ва Градиентни Кучайтириш (Gradient Boosting) моделидан 10% яхшироқ кўрсаткичга эришди. Мақола, шунингдек, номутаносиб маълумотлар муаммоси билан боғлиқ ҳолатларда ҳам яхши ишлаган, бунда фирибгарлик транзакциялари умумий маълумотлар ҳажмининг фақат кичик бир қисмини ташкил этиши мумкин. Hasan ва Kindi[11] [12] фикрича, фирибгарликни аниклашда сунъий интеллектдан фойдаланиш молиявий институтларда фирибгарлик ҳолатларини камайтиришнинг муҳим стратегиясига айланди. Улар ўз тадқиқотларида, COVID-19 инкйрози туфайли онлайн харидлар кўпайган даврда юзага келадиган хатарлар ўрганишганю Улар аънавий фирибгарликни аниклаш тизимларининг заиф томонларини, шунингдек, СИнинг катта транзакция маълумотлар тўпламларига оид билимларини ўзгартриш потенциалини тасвирлайдилар. Унда фирибгарликка муваффақиятли қарши курашишда аномалияларни аниклаш ва прогнози моделлаштириш каби мураккаб ёндашувларнинг қиймати таъкидланади ва СИ молиявий транзакциялар хавфсизлигини қандай ошириши ва замонавий дунёда фирибгарликнинг олдини олиш учун барқарор парадигмани қандай яратиши мумкинлиги ҳақида тасаввур беради.

Синтез ва тадқиқот бўшлиқлари. Адабиётлар фирибгарликни аниклашда СИнинг самарадорлиги учун сезиларли далилларни тақдим этса-да, бир қатор тадқиқот бўшлиқлари мавжуд. Биринчидан, СИ ишлашининг ҳар томонлама қиёсий таҳлили кам учрайди. Иккинчидан, техник ишлаш кўрсаткичлари ва норматив-ахлоқий оқибатларнинг сифатли баҳоси чекланган тадқиқотларда кўзга ташланади. Хулоса қилиб айтганда, тадқиқотлар кўрсатадики, СИ банк соҳасида фирибгарликни аниклаш қобилиятини инқилоб қилган, аммо уни амалга оширишда турли муаммолар мавжуд. Кейинги бўлимда ушбу муаммоларни ҳал қилиш учун методология баён этилади.

#### Методология (Методология/Methodology).

Ушбу илмий тадқиқотда сунъий интеллект (СИ) моделларидан фойдаланган ҳолда кредит карталари билан боғлиқ фирибгарлик операцияларини аниклаш самарадорлиги таҳлил қилинган. Тадқиқот доирасида XGBoost ва таянч вектор машиналари (SVM) каби машҳур классификация моделлари қўлланилиб, уларнинг самарадорлиги омма учун очик бўлган молиявий транзакциялар маълумотлар тўплами асосида баҳоланган. Моделлар фирибгарлик ҳолатларини аниклашдаги аниқлик, нотўғри классификация ҳолатларининг сони ва янги фирибгарлик тенденцияларини илғаб олиш қобилияти нуқтаи назаридан таққосланган.

Маълумотларни таҳлил қилиш ва визуализация жараёнлари Google Colab муҳитида амалга оширилган. Тадқиқотда Kaggle платформасидан олинган маълумотлар тўпламидан фойдаланилган бўлиб, у ҳақиқий ва фирибгарликка оид транзакцияларни ажратиш учун турли атрибутларни — транзакция қиймати, вақт белгиси, транзакция тури, миқдор хусусиятлари ва географик жойлашувни ўз ичига олади. Икки йиллик маълумотлар камраб олингани туфайли, тадқиқот моделларнинг ишончли машқ ва синов тўпламларида баҳоланишини таъминлайди.



1-расм. Матрица Муаллиф томонидан тайёрланган

Маълумотларни олдиндан қайта ишлаш босқичида йўқолган ёки нотўғри киритилган қийматлар ампутация ёки чиқариб ташлаш орқали тузатишган. Шунингдек, миқдорий хусусиятлар масштабланиб, 0 дан 1 гача бўлган диапазонга келтирилган, бу эса модел самарадорлигини ошириш ва хусусиятлар бирхилигини таъминлашга хизмат қилган.

Шу билан бирга, тадқиқот маълумотлари очик манбалардан олингани сабабли, улар молиявий фирибгарликнинг барча турларини қамраб олмаслиги мумкин. Моделлар самарадорлиги маълумотларнинг тақсимоти ва тадқиқотда ҳисобга олинмаган янги фирибгарлик схемаларига боғлиқ ҳолда ўзгариши мумкин. Шу боис, келгуси тадқиқотларда маълумотлар диверсификациясига эътибор қаратиш ва замонавий, реал вақтдаги фирибгарлик ҳолатларини қамраб олувчи маълумотлардан фойдаланиш тавсия этилади.

#### Таҳлил ва натижалар муҳокамаси (Анализ и результаты. Analysis and results)

| Транзакциялар                                    | SVM (Support Vector Machine) | XGBoost (Extreme Gradient Boosting) |
|--------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Тўғри аниқланган транзакциялар                   | 2400                         | 2450                                |
| Фирибгарлик деб хато белгиланган транзакциялар   | 121                          | 71                                  |
| Хато ўтказиб юборилган фирибгарлик транзакциялар | 74                           | 45                                  |
| Тўғри аниқланган фирибгарлик транзакциялар       | 295                          | 324                                 |

1-жадвал. Манба: Муаллиф томонидан тайёрланган

Конфузия матрицаси 1-расмдан кўриниб турибдики XGBoost сунъий интеллект модели SVM моделига нисбатан фирибгарлик ҳолатларини аниқлашда (class 1) анча самарали бўлди. У кам хато килди ва кўпроқ фирибни тўғри аниқлади. Конфузия матрицасини қуйидаги жадвал кўринишида ҳам тақдим этиш мумкин.

#### Фирибгарлик транзакциялари

2-расмда ROC (Receiver Operating Characteristic) эгри чизиги тўғри ижобий ва ёлгон ижобий танловни қиёслайди. AUC (Area Under Curve) қанчалик 1 га яқин бўлса, модел шунчалик яхши. XGBoost 97% AUC кўрсаткичи билан SVMга қараганда аниқроқ фирибгарлик ва фирибгарлик ҳолати бўлмаган транзакцияларни ажратиш бера олди.

#### ROC эгри чизиги

Агар Precision юқори бўлса, нотўғри фириб деб белгиланган ҳолатлар кам бўлади (False Positive оз).

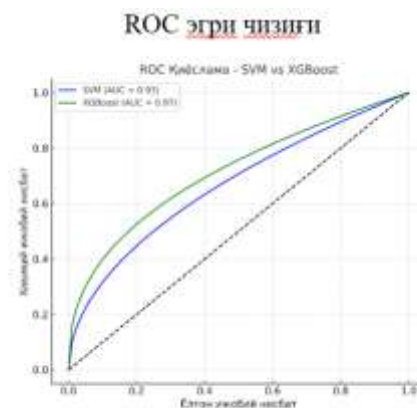
- Агар Recall юқори бўлса, ҳақиқий фирибларни деярли ҳаммаси ушланган бўлади (False Negative кам).

- Агар F1-score юқори бўлса, Precision ва Recall ўртасидаги мувозанат яхши.

- Support бу таҳлил сифати эмас, балки маълумот тақсимотини кўрсатади.

#### Хулоса (Заключение/Conclusion).

Ушбу тадқиқотда ишида кредит карталаридаги фирибгарликни аниқлаш муаммоси очик манбалардаги маълумотлар тўпламлари асосида сунъий интеллектнинг xgBoost ва SVM моделлари орқали ўрганилди. Ушбу моделларни баҳолашда аниқлик (accuracy),



#### 2-расм. Манба: Муаллиф томонидан тайёрланган

аниқлик даражаси (precision), қакирув (recall), F1-score ва AUC каби умумий баҳолаш мезонларидан фойдаланилди. Келгуси тадқиқотларда бошқа гибрид моделлардан фойдаланиб аниқлик кўрсаткичларини ошириш мумкин. Шунингдек, моделларни тадқиқ қилишда гиперпараметрларни ўзгартиришга эътибор қаратиш мақсадга мувофиқдир. Ушбу тадқиқотдаги техник имкониятлар чегараси ҳамда маълумотлар ҳажмини ошириб кўриш орқали, кучлироқ ва самаралироқ аппарат воситалари ишлатилиши келгуси

| Метрика номи                | Тўғри                                                                                                                                               |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Precision (Аниқлик)         | Фириб деб баҳорат қилинган транзакциялар орасида нечтаси ҳақиқатан ҳам фириб эканлигини кўрсатади. Формула: $TP / (TP + FP)$                        |
| Recall (Қакирув)            | Ҳақиқий фирибгарлик ҳолатлари орасида нечтасини модел аниқлаб берганини кўрсатади. Формула: $TP / (TP + FN)$                                        |
| F1-score (F1 кўрсаткичи)    | Precision ва Recall ўртасидаги мувозанат. Агар бирортаси паст бўлса, F1 ҳам паст бўлади. Формула: $2 * (Precision * Recall) / (Precision + Recall)$ |
| Support (Ёрдам)             | Ҳар бир тоифадан (классдан) қанча асл ҳолат борлигини кўрсатади. Масалан, қанча фириб, қанча нофириб транзакциялар.                                 |
| Accuracy (Аниқлик даражаси) | Барча тўғри баҳорат қилинган ҳолатларнинг жами ҳолатларга нисбати. Формула: $(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN)$                                       |

2-жадвал. Манба: Муаллиф томонидан тайёрланган

тадқиқотларда натижаларни яхшилашга ёрдам бериши мумкин. Хулоса қилиб айтганда, тадқиқот банк соҳасидаги фирибгарликларни аниқлашда сунъий интеллектнинг трансформацион салоҳиятини таъкидлайди. Охир оқибат бу натижалар молиявий активларни ҳимоя қилиш орқали рақамли банк тизимларига бўлган ишончни оширади.

#### Фойдаланилган адабиётлар (Использованная литература/ References)

- West J and Bhattacharya M (2016), "Intelligent financial fraud detection: A comprehensive review," Computers and Security, vol. 57, pp. 47–66, doi: 10.1016/j.cose.2015.09.005
- Esenogho, I. D. Mienye, T. G. Swart, K. Aruleba, and G. Obaido, (2022) "A neural network ensemble with feature engineering for improved credit card fraud detection," IEEE Access, vol. 10, pp. 16400–16407, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3148298.
- Md Al-Imran, Eftekhari Hossain Ayon, Md Rashedul Islam, Fuad Mahmud, Sharmin Akter, Md Khorshed Alam, Md Tarek Hasan, Sadia Afrin, Jannatul Ferdous Shorna, & Md Munna Aziz. (2024). TRANSFORMING BANKING SECURITY: THE ROLE OF DEEP LEARNING IN FRAUD DETECTION SYSTEMS. The American Journal of Engineering and Technology, 6(11), 20–32. <https://doi.org/10.37547/tajet/Volume06Issue11-04>
- Chen, L., & Zhang, J. (2022). Anomaly detection techniques for financial fraud prevention. Journal of Cybersecurity, 12(4), 223-238.
- Hughes, S., & Huang, T. (2020). Reinforcement learning for fraud detection in banking transactions. Transactions on Artificial Intelligence, 21(5), 1209-1219
- Lee, C., & Tan, Y. (2020). Evaluation of machine learning techniques in fraud detection systems. Journal of Machine Learning Research, 22(6), 1345-1360.
- Aderibigbe, A. O., Ohenhen, P. E., Nwaobia, N. K., Gidiagba, J. O., & Ani, E. C. (2023). Artificial intelligence in developing countries: Bridging the gap between potential and implementation. Computer Science & IT Research Journal, 4(3), 185-199.
- Mhlanga, D. Industry 4.0 in finance: The impact of artificial intelligence (ai) on digital financial inclusion. Int. J. Financ. Stud. 2020, 8, 45
- Javadi, H. A. (2024). How Artificial Intelligence is Revolutionizing Fraud Detection in Financial Services. Innovative Engineering Sciences Journal, 4(1). <https://innovatesci-publishers.com/index.php/IESJ/article/view/218>
- Thilagavathi, M., Saranyadevi, R., Vijayakumar, N., Selvi, K., Anitha, L., & Sudharson, K. (2024, April). AI-driven fraud detection in financial transactions with graph neural networks and anomaly detection. In 2024 International Conference on Science Technology Engineering and Management (ICSTEM) (pp. 1-6) <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10560838>

11. Hasan, I., & Rizvi, S. A. M. (2022). AI-driven fraud detection and mitigation in e-commerce transactions. In Proceedings of Data Analytics and Management: ICDAM 2021, Volume 1 (pp. 403-414). Springer Singapore.[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-6289-8\\_34](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-6289-8_34)
12. Kindi, Al & Islam, Md Shakil & Rahman, Nayem. (2025). AI-Driven Fraud Detections in Financial Institutions: A Comprehensive Study. Journal of Computer Science and Technology Studies. 7. 10.32996/jcsts.2025.7.1.8.