



БАНКЛАРГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ РИСКЛАРНИ МОДЕЛЛАШТИРИШНИНГ ХОРИЖИЙ ТАЖРИБАСИ ВА УНИ АМАЛИЁТГА ҚЎЛЛАШ АСОСЛАРИ

Камолдинов Сардорбек

Тошкент давлат иқтисодиёт университети

ORCID: 0009-0005-7550-1613

kamoldinovs03@gmail.com

Аннотация. Ушбу мақола банкларга таъсир қилувчи рискларни моделлаштиришнинг хорижий тажрибаси ва уни Ўзбекистон банк амалиётига қўллаш масалалари кўриб чиқилади. Тижорат банклари фаолиятига таъсир қилувчи банк рисклари ва уларни таъсирини эконометрик моделлаштиришда юзага келиши мумкин бўлган ҳолатлар кенг таҳлил қилинади.

Калит сўзлар: интернет-молия, нейро-хужайра технологиялари, VaR, кредитлик риск моделлари, логистик регрессия (logit), probit модели.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ РИСКОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА БАНКИ, И ОСНОВЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ НА ПРАКТИКЕ

Камолдинов Сардорбек

Ташкентский государственный экономический университет

Аннотация. В данной статье рассматривается зарубежный опыт моделирования рисков, влияющих на банки, и его применение в банковской практике Узбекистана. Представлен всесторонний анализ банковских рисков, влияющих на деятельность коммерческих банков, и возможные ситуации в эконометрическом моделировании их воздействия.

Ключевые слова: интернет-финансы, технологии нейронных сетей, VaR, модели кредитного риска, логистическая регрессия (логит), пробит-модель.

FOREIGN EXPERIENCE OF MODELING RISKS AFFECTING BANKS AND PRINCIPLES OF ITS APPLICATION IN PRACTICE

Kamoldinov Sardorbek

Tashkent State University of Economics

Abstract. This article examines foreign experience in modeling risks affecting banks and its application to Uzbek banking practice. It provides a comprehensive analysis of banking risks affecting the activities of commercial banks and possible situations that may arise in econometric modeling of their impact.

Keywords: internet-finance, neuro-cell technologies, value at risk, credit risk models, logistic regression (logit), probit model.

Кириш.

Банк рискларини юзага келишига асосий омиллар сўнгги вақтда иқтисодий таъсир, банк тизимидаги маълумотлари муҳитидаги номуваффақият, банк фаолиятида бузилишлар, молиявий ташкилотларни бошқаришда хатоликлар, технологик жараёнлардаги ёмонлашув, шу жумладан рисклиликини назорат қилиш системаси бўлмашидир. Бундан ташқари, ички ва ташқи муҳитдаги таъсирлар (масалан, иқтисодий кризислар, закондорлик ўзгартиришлари)да банк рискларининг юзага келишини кучайтиради. Банк рискларини миқдор жиҳатдан баҳолашда асосий эътибор молиявий кўрсаткичларнинг ҳажми ва улушлари нисбатларига эътибор қаратилиши инобатга олинса, банк рискларини тўлиқ баҳолашга имкон вужудга келмайди.

Шу нуқтаи назардан, Ўзбекистонда банкларда давлат улушини камайитиришга қаратилган ислохотларнинг амалга оширилиши банк рискларини сифат жиҳатдан ижобий томонга ҳаракатланаётганлигини кўрсатиб беради. Сабаби, банклар ўз капиталларини мустақил тарзда мижозларнинг молиявий ҳолатини баҳолаш орқали кредитларни тақдим этиши ва макропруденциал талабларни бажариши банк рискларини фундаментал жиҳатдан бошқаришга тўлиқ имкон беради. Шу боисдан, ҳозирги жадал ислохотлар даврида банк рискларини бошқариш усулларини моделлаштиришга қаратилган тадқиқотлар олиб бориш муҳимдир.

Жаҳондаги банк рискларини моделлаштириш тажрибаси, айниқса, Жаҳон банки ва Марказий банк орасида махсус саноат ва бизнес моделлари бўйича биргаликда ишлаш, кредит рискларини таҳлил қилиш ва малакани оширишга ёрдам беради. Бу тажриба банк нафақат фойда тўғрисида эмас, балки жамиятнинг молиявий тезликка етганлик сифатида кўздан кетмайди. Рискларни бошқаришда муаммоларни ечиш, молиявий вазиятни тушуниш ва кичик корхоналарга хавфсизлик ташкил этиш учун таъсирли усуллардан фойдаланиш зарур бўлади.

Асосий эътибор муаммоли ва муаммосиз банклар ўртасидаги ўзаро алоқаларни ўз ичига олган моделга қаратилган. Мувозанат нуқталари бир жинсли ва гетероген сценарийларни ҳисобга олган ҳолда қисқартирилган тенгламалар тизимини ечиш йўли билан аниқланади. Маҳаллий ва глобал барқарорлик таҳлиллари мувозанат нуқталари барқарор ёки беқарор бўлган шароитларни очиқ беради. Рақамли симуляциялар тизимли хавфнинг динамикасини янада кўрсатади, назарий топилмалар эса турли шароитларда инқирозга учраган банкларнинг хатти-ҳаракатлари ҳақида тушунча беради. Умуман олганда, модель тизимли банк рисклари ҳақидаги тушунчамизни кенгайтиради ва банк секторида рискларни бошқариш ҳамда сиёсатни ишлаб чиқиш учун қимматли тушунчаларни тақдим этади.

Адабиётлар шарҳи.

Банк рискларини моделлаштириш усуллари банк фаолиятида тақдим этилган такомиллаштирилган дастурлар ва математик моделлар асосида ташкил этилади. Улар бўйича банк рискларини (ликвидлик, кўрсаткичлар) аниқлаш, таҳлил қилиш ва олдини олиш учун статистика, симуляция, эҳтимоллар тақсимоли моделлари ва бошқа моделлар ишлатилади. Мисоллар: VaR (Value at Risk), кредитлик риск моделлари, операцион рискларни баҳолаш системаларини келтириб ўтиш мумкин. Бу моделлар фойдаланилган ҳолда банкни жуда муваффақиятли бошқаришга ёрдам беради. Айнан юқоридаги ҳолатларни назарий жиҳатдан ёритиб беришда кўплаб тадқиқотлар олиб борилган. Жумладан, Ўзбекистонлик олимлар томонидан олиб борилган тадқиқотда иқтисодий ва математик моделлаштиришдан фойдаланган ҳолда банк активлари ва пасивларининг оптимал тузилишини топиш муаммосини ҳал қилиш таклиф этилади (Раҳманов, 2022).

Банк рискларини баҳолашни моделлаштириш бўйича олиб борилган тадқиқотлар банк махсулотлари, кредитлар, ликвидлик ва оператив солиштирилмаларда

риск босимини аниқлаш учун статистик, математик ва алгоритм ўқитиш моделларини ишлатади. Масалан, Ш. Хамроев банк рискларини тушуниш, келиб чиқиш сабаблари ва минималлаштириш стратегиялари бўйича назарий ва амалий тадқиқотлар ўтказган. Бу тадқиқотлар дастурлар, алгоритмлар ва мониторинг тизимлари йўналишида инновацион жуда муҳим аҳамиятга эга (Хамроев, 2023).

Кейинги тадқиқотда банк балансининг таркибий қисмлари, жумладан, депозит, кредит ва капитал ўртасидаги ўзаро таъсирни моделлаштириш, муаммоли кредитлар (NPSLs) ва депозитларни ечиб олиш каби омиллардан келиб чиқадиган риск шароитларини таҳлил қилиш учун фойдали восита сифатида муҳокама қилинган. Таклиф этилган моделлар ўзгартирилган логистик ўсиш моделига асосланган детерминистик дифференциал тенглама тизимидан фойдаланилган. Танланган банкларнинг маълумотларига маълум тахминлар асосида қўлланилганда, модел уларнинг балансларининг ўсишини самарали тавсифлаган (Media, 2025).

Кўп йиллар давомида банк бошқаруви математик, статистик ва молиявий моделларга таяниб келган, бу эса банкларни модел билан боғлиқ рискларга тобора кўпроқ дучор қилган. Иккинчи риск инновация ҳодисаси билан ҳам кучаяди: машинани ўрганиш, сунъий интеллект ва катта маълумотлар моделларни тобора мураккаблаштириб, бошқаришни қийинлаштиради.

Хорижлик олимлар томонидан олиб борилган тадқиқотда ҳозирги ҳолатни тушуниш ва муҳокама мавзуларини, очиқ саволларни ва келажак учун қийинчиликларни аниқлаш учун библиометрик шарҳ орқали моделлар билан боғлиқ риск ҳақидаги адабиётларнинг эволюциясини аниқлаштиришдир. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, моделлар билан боғлиқ риск ҳақидаги адабиётлар ҳали ҳам жуда кам. Ечилиши керак бўлган муаммолар концептуал, ҳисоблаш ва ташкилий хусусиятга эга. Кўриб чиқилган саволлар модел билан боғлиқ хавфларни бошқаришнинг янада мураккаблашиши ечими ёки аксинча, янги модел билан боғлиқ рискларни яратадими деган хулосага олиб келади (Cosma et al., 2023).

Бизнинг ёндашувимиз бир нечта банклар учун батафсил тўлов қобилияти стресс тестидан бошланади ва кейин инновация сифатида тизимли ликвидлик компонентини кўшади. Ундан корреляцияланган тизимли тўлов қобилияти ва ликвидлик рискларни ўлчаш, банкнинг ликвидлик заифлигини баҳолаш ва ҳар қандай банкнинг беқарорликка учраш эҳтимолини минималлаштиришга қаратилган капитал қўшимчасини ишлаб чиқиш учун фойдаланиш мумкин.

Олимлар томонидан олиб борилган тадқиқотларда тизимли ликвидликка таъсир қилувчи рисклар учун учта жараёни моделлаштириш таклиф этилган (Barnhill, 2014).

Биринчиси, контрагент ва дефолт рискларининг кучайиши туфайли таъминланмаган молиялаштириш бозорларидан молиялаштиришнинг камайишига олиб келадиган стрессли макро ва молиявий муҳитни моделлаштириш.

Иккинчиси, стрессли банклар ўзларининг пул оқими мажбуриятларини бажаришга интилишлари сабабли активларнинг электрон савдоси. Активлар нархининг пасайиши тизимдаги барча банклар учун активларни баҳолаш ва маржа талабларига таъсир қилади ва бу ўз навбатида молиялаштириш харажатларига, рентабелликка таъсир қилади ва тизимли тўлов қобилияти билан боғлиқ рискларни келтириб чиқаради.

Учинчиси, молиялаштириш ликвидлигининг пасайиши, чунки контрагент rischi бўйича ноаниқликнинг ошиши ва активлар баҳосининг пасайиши банклар ҳамда инвесторларни ликвидликни тўплашга ундайди, бу эса тизимли ликвидлик танқислигига олиб келади.

Банк рискларини моделлаштиришда тадқиқотчилар биринчи навбатда “молиявий рискларни прогноз қилиш банк тизимларида олдиндан айтиб бўлмайдиган

рисklarни тизимли равишда прогноз қилишнинг муҳим усули ҳисобланади. Мавжуд рисklarни прогноз қилиш усуллариининг ўз вақтида эмаслиги ва паст аниқлиги билан боғлиқ муаммолар самарали рисklarни прогноз қилиш усулини талаб қилади. Турли соҳаларда катта маълумотлардан фойдаланишга ўхшаб, ушбу технология молиявий хизматларда муҳим роль ўйнайди ва хавфларнинг юзага келиш эҳтимолини аниқ ва ўз вақтида прогноз қилиш учун ишлатилиши мумкин. Ушбу тадқиқотда банк тизимларида молиявий хавфларни этарли ва самарали прогноз қилиш учун самарали гибрид усул таклиф этилади. Усул характерли катта маълумотлар ва рамка технологиялари ёрдамида Лассо ва чизиқли регрессия алгоритмларидан фойдаланади” (Peng et al., 2022).

Банк рисklarини моделлаштиришда халқаро банк амалиётида уларга таъсир қилувчи рисklarни олдиндан прогноз қилиш муҳимлигини билриб ўтганлар. Бу эса моделлаштириш жараёнларига аниқ натижага эришиш имкониятини оширади.

Таҳлил ва натижалар муҳокамаси.

Юқорида кўриб ўтилган назарий қарашлар асосида банк рисklари ва уларни таъсирини эконометрик моделлаштиришда халқаро амалиётдаги тажрибаларини таҳлилини кўриб чиқамиз.

Банклар ва бошқа корпоратив субъектларнинг таваккалчилигини таҳлил қилиш учун кўплаб моделлар мавжуд. Ушбу моделлар нафақат молиявий маълумотлардан фойдаланган ҳолда, балки корпоратив бошқарувни ҳам ҳисобга олган ҳолда банкларни баҳолаш учун кенг қамровли асос яратиш орқали мавжуд методологияларни тўлдиришга қаратилган. Корпоратив бошқарув жараёнидаги ҳар бир асосий иштирокчи (масалан, акциядорлар, директорлар, ижрочи менежерлар ва ички ва ташқи аудиторлар) молиявий ва операцион рисklarни бошқаришнинг бирон бир компоненти учун жавобгар эканлиги аксиома сифатида қабул қилинади.

Молиявий рисklar ўз навбатида икки турдаги рисklarни ўз ичига олади. Анъанавий банк рисklари — шу жумладан баланс ва даромадлар тўғрисидаги ҳисобот тузилиши, кредит ва тўловга қодирлик рисklари — агар улар тўғри бошқарилмаса, банк учун зарар келтириши мумкин. Молиявий арбитражга асосланган ғазначилик рисklари, агар арбитраж тўғри бўлса, фойда ёки нотўғри бўлса, зарар келтириши мумкин. Ғазначилик рисklarининг асосий тоифалари ликвидлик, фоиз ставкаси, валюта ва бозор (шу жумладан, контрагент) рисklаридир.

Банк рисklarини моделлаштириш — иқтисодий ўзгарувчанлик, кредит, ликвидлик ва операцион рисklarни таништириш, аниқлаштириш ва минималлаштириш учун маълумотларга асосланган моделлардан фойдаланиш. Тадқиқотларда банкларнинг имкониятлари ва хатоликларини босиб чиқиш усуллари, айрим мавзуларда марказий банкнинг иқтисодий қарорларини ташкил этишда моделлаштиришнинг муҳимлиги кўрсатилган. Моделлар амалиётда банк рисklarини тўғри баҳолаш имконини беради.

Жаҳон банкининг банк рисklarини моделлаштиришдаги роли тўғрисида қисқача ва муҳим йўналишлари сифатида қуйидагиларни келтириб ўтиш мумкин:



1-расм. Жаҳон банкининг банк рисklarини моделлаштириш тамойиллари

Манба: муаллиф ишланмаси.

Биринчи тамойил, рискларни баҳолашни глобал стандартлаштириш. Жаҳон банки банк рискларини баҳолашда яхлит илмий методлар ва глобал тенденциялар учун стандартлар ва протоколларни таклиф қилади. Иқтисодий моделлаштиришда яхлит константалар, мобиллик иқтисодий кўрсаткичлар ва регулятор кўрсаткичларини очиқ қилиб, давлатлараро солиқ ва молиявий сиёсатлар учун умумий таянчларни яратади.

Иккинчи тамойилда, молиявий барқарорликни кучайтириш асосида, риск моделлари мамлакатда ва банкда молиявий барқарорликни таъминлаш учун муҳим кўрсаткичларни аниқлашга ёрдам беради. Бунда, кредит рисклари, ликвидлик рисклари, моддий рисклар ва стресс-синовлар киради. Жаҳон банки портфеллар ва маҳаллий тижорат банклари учун стресс-тестлар ва сценарийлар орқали қандай ҳолатларда капитал талабларини оптималлаштиришни кўрсатади.

Учинчи тамойил, қоидалар ва регуляторликни ривожлантириш бўлиб, риск моделлари регуляторлик талабларини яхшилаш, тайёрловчи методларни танлаш ва назорат қилишда қўллаб-қувватлаш учун фойдали ҳисобланади. Банклар ўз активлари ва пасивлари структурасини яхшилашда Жаҳон банкининг яхши практикаларидан фойдали маълумотларга эга бўлади. Давлатлар учун қўшимча капитал талаблари, ликвидлик қоидалари ва ўз-ўзини баҳолаш механизмларини такомиллаштиришда маъсулликни оширади.

Тўртинчи тамойил, молиявий ҳамкорлик ва ҳудудлар стратегиялари бўлиб, кичик ва ўрта бизнес (КЎБ) кредитларини рисклар билан таъминлашда моделлаштиришни яхшилаш учун мавжуд маълумотлар базасини кенгайтириш, рейтинг системалари ва кредит усулларини келтириш мумкин. Савдо ва инфратузилма лойиҳаларида рискни баҳолаш учун макро- ва микро-ҳудудлар учун сценарийлар яратишда йўл-йўриқ кўрсатишда фойдаланилади.

Бешинчи тамойил, малакага ёрдам бериш ва таъсирли кўрсаткичлар ҳисобланиб, жаҳон банки банк рискларини моделлаштириш соҳасида тадқиқотлар, кўрсаткичлар ва трендларни тақдим этади, ортиқча маҳаллий ўрганиш учун платформа ва маълумотлар базасини таъминлайди. Риск менеджментлар, регуляторлар ва маҳаллий банкларнинг мавқеини қўллаб-қувватлаш учун тажриба альянслари ташкил этади, махсус тренинг дастурларини ишлаб чиқади.

Олтинчи тамойил, институционал маълумотлар ва хавфсизлик бўлиб, давлатлар даражасида риск моделларини ривожлантириш учун норматив-ҳуқуқий база, маълумотлар хавфсизлиги ва интеграция жараёнларини кучайтиради. Банкларга рақобатбардош ва инновацион ечимларни ишга туширишда йўл-йўриқ бериб, хавфсизликни оширишни кўзлайди.

Банк рискларини моделлаштиришда энг кўп ишлатиладиган математик методлар асосан статистика, мультипликация моделлаштириш ва симуляциялар негизида ташкил топади. Қуйида асосий категориялар ва уларнинг мисоллари келтирилган:

Биринчи моделлар категориясига, VAR ва стресс ҳолатлар бўйича Value at Risk (VaR): эҳтимолий фойда ёки зарарнинг ўзгартириш даражасини ҳисоблашга кенг қўлланиладиган модел ҳисобланади. Expected Shortfall (ES, VAT: Conditional VaR): VaR нисбатан ўзгартирилган рискни барча фойдаланилмайдиган ҳолатларда ҳисоблаб беради. Stress testing ва scenario analysis катта зарар юзага келтириши мумкин бўлган сценарийлар бўйича тестларни ўтказишга мўлжалланган модел ҳисобланади.

VaR (Value at Risk) моделлари банк рискларини баҳолашда жуда кўп ишлатилади, банк маълумотлари ва кўрсаткичлар билан ишлашда одатда қуйидаги сабаблар тўғри келади. Локал ва умумий рискни қисқа вақтда ёзиб олиш имконияти беради. Бунда, VaR муайян вақт чўзилишда (одатда 1, 10, 20 кун) тасодифий зарарнинг юқори квантильини баҳолайди. Бу банкнинг умумий риск Provisionни қисқача кўрсатади. Банкнинг асосий миқдорий кўрсаткичлари билан ишлашда VaR нинг асосий элементлари очиқ, тушунарли ва стандартларга мос бўлади. Кўрсаткичлар бозор рискни англатади ва

рискни бошқарув учун оддий мос тушунча беради. Банк регуляторлари (мисол учун Basel III) VaR ёки шунинг ёндоши — Expected Shortfall (ES) каби рискни баҳолаш меъёрларини талаб қилади. Банклар бу талабларга мослашадиган ҳисоб-китобларни ташкиллаштиради. VaRни амалий қолипларга киритиш учун турли усуллар мавжуд: Historical Simulation, Variance-Covariance (parametrik), Monte Carlo. Бу банкларнинг турли активлари ва портфеллари учун мувофиқ моделни танлаш имкониятини беради.

Иккинчи тоифага, кредитлик риск моделлари бўлиб, логистик регрессия (logit) ва Probit моделлари кредит иштирокчисининг дефолт эҳтимолини баҳолашга қўлланилади. Бундан ташқари, дисконт ва қийинлик даражаси юқори бўлган моделлари: кредитли пухта (credit scoring) ва дефолт қисмларини моделлаштиришда фойдаланилади. Ҳозирги кунда замонавий моделлардан кенг фойдаланилмоқда. Жумладан, survival analysis/ Cox proportional hazards: дефолт вақтини тахмин қилиш, баланс (CreditRisk+), KMV/Merton бошқаруви: фирма активлари ва дефолт бояниши моделлари. Ўзига хос бўлган моделлар: random forest, gradient boosting, Neural nets кредит рискни кайфиятини яхшилаш учун ишлатилади. Масалан, банк фаолиятининг микроиқтисодий моделлари доирасида ҳал қилинадиган асосий муаммолардан бири ҳам банклар томонидан берилган кредитлар, ҳам потенциал қарз олувчилардан жалб қилинган депозитлар (r_L , r_D) бўйича фоиз ставкаларини белгиловчи қонуниятларни ёритишдир. Бу масалалар фирманинг классик назариясидаги нархлаш масалалари билан бир-бирига мос келади. Асосий макроиқтисодий тамойилларга асосланган ушбу муаммоларни ҳал қилишнинг энг умумий ёндашувларини кўриб чиқишдан бошлайлик. Иқтисодиётда муомалада бўлган пул массаси билан депозитлар ва кредитларнинг умумий ҳажми ўртасидаги боғлиқликни умумий шаклда қуйидаги формулалар билан тавсифлаш мумкин:

$$D = \frac{W}{\alpha} = \frac{G - B}{\alpha},$$

$$L = D - W = \frac{W}{\alpha} - W = \left(\frac{1}{\alpha} - 1\right)W = (G - B) \left(\frac{1}{\alpha} - 1\right).$$

бу эрда G - давлат тақчиллиги; B - давлат қимматли қоғозлари (мажбуриятлари); W - пул базаси; D - депозитлар.

Бундан пул базасига қараб депозитларнинг маржинал ўзгариши ифодасини олишимиз мумкин.

$$\frac{\partial D}{\partial W} = -\frac{\partial D}{\partial B} = \frac{1}{\alpha} > 0$$

Ушбу кўрсаткич пул мультипликатори деб аталади. Макроиқтисодий нуқтаи назардан у депозитлар бўйича фоиз ставкасини (r_D) баҳолаши мумкин.

Кредит мультипликатори худди шундай таърифланиши мумкин:

$$\frac{\partial L}{\partial W} = -\frac{\partial L}{\partial B} = \frac{1}{\alpha} - 1 > 0$$

пул базасининг ўзгаришига тўғри келадиган кредитларнинг умумий миқдорининг маржинал ўсишини ифодалайди. Кредит мультипликатори, шунга кўра, кредитлар бўйича тўланадиган фоиз ставкасини (r_L) баҳолаши мумкин.

Учинчи тоифа бу ликвидлик риск моделлари бўлиб, маржинал кўрсаткичлари ва кейинги нархлар моделлари: ликвидлик бўйича умумий маълумотлар ва ликвидлик кўрсаткичлари (Bid-Ask spread, market depth). VAR ва XS (liquidity-adjusted VaR): ликвидлик омилларини ҳисобга олувчи модуллар. liquidity risk factor models: ликвидлик факторлари билан даромаднинг ўзаро таъсири моделлари.

Тўртинчи тоифага операцион риск моделлари киради. Бунда топшириқларни қайта кўриш ва вақт-вақтидаги зарар моделлари: fraud, process risk, human error ҳамда loss distribution approach (LDA): операция рисклари учун зарар тақдимотининг тарқалиши киради.

Бешинчидан, стратегик риск ва биржаларнинг риск моделлари бўлиб, бунга жаҳон амалиётида кенг фойдаланиладиган *epidemi dekad*, *time-series* моделлари ва *ARIMA*, *GARCH* ва *ARCH*-нинг вариативлар, *volatility clustering*ни ҳисобга олувчи моделлар киради. Бундан ташқари халқаро амалиётда банклардаги муаммоли кредитлар орқали юзага келиши мумкин бўлган рискларни баҳолашда турлича ёндошувлардан фойдаланилади. Жумладан, харажатлар rischi моделдан фойдаланган ҳолда банк кредит рискларини бошқариш масаласи кўриб чиқилган. Нейро-ҳужайра технологияларига асосланган банк кредит рискларини бошқариш модели амалиётга киритилган бўлиб, у мураккаб объектлар ва жараёнларни моделлаштириш имкониятларини кенгайтиради ва кредит рискларини аниқлашнинг юқори ишончилигини таъминлайди. "Хавф остидаги қиймат" (VaP) методологияси ва кейинчалик уни ноаниқ дастурлаш усуллари ва симбиотик методологик қўллаб-қувватлаш билан бирлаштириш асосида риск даражасини пасайтириш бўйича методологик ёрдам ҳамда амалий тавсиялар ишлаб чиқилган.

Модел нейро-ноаниқ ёндашув асосида муаммоли кредитларни бошқариш учун қарор қабул қилишни қўллаб-қувватлаш қуйи тизимларини яратиш имконини берган. Ушбу моделда иқтисодий ва математик воситалар (VaP методологиясига асосланган) қўлланилган, бу эса муддати ўтган тўловлар динамикасини таҳлил қилиш ва прогноз қилиш, банк кредит портфелининг сифатини баҳолаш ҳамда банк ривожланишидаги мумкин бўлган тенденцияларни аниқлаш имконини берган. Кредит портфелини мониторинг қилиш жараёнининг дастлабки босқичида кредитларни тўламаслик рискнинг ошишини башорат қилиш ва кўрсаткичлар ўзгарганда кредитга лаёқатлилик даражасидаги ўзгаришларни прогнозлашни моделлаштириш имконини берувчи ноаниқ технологияга асосланган математик моделдан фойдаланган ҳолда сифат мезонлари бўйича кредитга лаёқатлилик даражасини баҳолаш ва прогноз қилишда илмий-амалий ёндашув қўлланилган. Кейинги пайтларда халқаро амалиётда кенг қўлланилаётган Интернет-молия ҳисобланади. Бу тижорат банкларига катта маълумотларни таҳлил қилиш технологияларини олиб келди. Ушбу моделдан тижорат банклари мижозлар гуруҳлари бўйича тўпланган маълумотлардан ўзларининг таваккалчиликни бошқариш тартибларини такомиллаштириш, банклар томонидан қўлланиладиган таваккалчиликни бошқариш моделлари ва уларнинг аниқлигини ошириш учун фойдаланишлари мумкин. Ушбу модел мижозлар ҳақидаги маълумотларни аниқлаш ва уларни ҳар томонлама баҳолаш имконини беради. Шу билан бирга, интернет-молия томонидан тақдим этилган технологиялар тижорат банкларининг ички баҳолаш тизимларини оптималлаштирди, ички бошқарув тартиблари ва операцияларини соддалаштирди, бошқарув харажатларини камайтирди ва бошқарув самарадорлиги ҳамда даромадлигини оширади. Бу тижорат банклари мижозларининг муносабати ва хизмат кўрсатиш моделини яхшилади, тижорат банкларининг ўзини ўзи такомиллаштириш жараёнини рағбатлантирди ва тижорат банкларининг монополия моделини ўзгартирди. Интернет-молиянинг таваккалчиликни бошқариш модели анъанавий тижорат банклариникидан фарқ қилганлиги сабабли, тижорат банклари ушбу таваккалчиликни бошқариш моделини ўрганиш учун интернет-молия тушунчасидан фойдаланишлари мумкин, шу билан улар дуч келадиган таваккалчилик даражасини пасайтиради.

Хулоса ва таклифлар.

Юқорида олинган таҳлиллар асосида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Банк рискларини моделлаштириш кенгайтирилган тамойиллари таклиф этилди.
2. Тижорат банклари мижозлар гуруҳлари бўйича тўпланган маълумотлардан ўзларининг таваккалчиликни бошқариш тартибларини такомиллаштириш, банклар

томонидан қўлланиладиган таваккалчиликни бошқариш моделлари ва уларнинг аниқлигини оширишда Интернет-молия моделидан фойдаланиш тавсия этилди.

3. Муаммоли кредитларни бошқариш учун қарор қабул қилишни қўллаб-қувватлаш, муддати ўтган тўловлар динамикасини таҳлил қилиш ва прогноз қилиш, банк кредит портфелининг сифатини баҳолашда иқтисодий ва математик воситалар (VaP методологиясига асосланган) дан фойдаланиш тавсия этилди.

4. Нейро-хужайра технологияларига асосланган банк кредит рискларини бошқариш модели амалиётга киритилган бўлиб, у мураккаб объектлар ва жараёнларни моделлаштириш имкониятларини кенгайтиради ва кредит рискларини аниқлашнинг юқори ишончлилигини таъминлаши асослаб берилди.

Адабиётлар/Литература/References:

Barnhill, T. M. (2014) Chapter 9. Modeling Correlated Systemic Bank Liquidity Risks. In: A Guide to IMF Stress Testing. USA: International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781484368589.071.ch009>

Cosma S., Rimo G., Torluccio G. (2023) Knowledge mapping of model risk in banking. *International Review of Financial Analysis*, Volume 89, 102800. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102800>

Media S.A. (2025) *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, Vol. 11. DOI: <https://doi.org/10.3389/fams.2025.1517447>

Peng H., Lin Y., Wu M. (2022) Bank Financial Risk Prediction Model Based on Big Data. <https://doi.org/10.1155/2022/3398545>

Рахманов М. С. (2022) Тижорат банклари фаолиятини иқтисодий-математик моделлаштириш тамойллари. *Экономика и соцуум*, №3-1 (94). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tizhorat-banklari-faoliyatini-i-tisodiy-matematik-modellashtirish-tamoyllari>

Ўзбекистон Республикаси Президенти (2017) Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида, ПФ-4947-сонли фармон, 7 феврал. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, № 6 (766), 32-б.

Ш. Ҳамроев (2023) Банк рискларини олдини олиш ва минималлаштириш масалалари. *Science and Education*, №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bank-risklarini-oldini-olish-va-minimallashtirish-masalalari>