TIJORAT BANKLARINING AXBOROT TIZIMLARIDA FOYDALANISHNI CHEKLASH UCHUN TAKOMILLASHTIRILGAN DINAMIK RISK MODELINI TAHLIL QILISH

Irgasheva D.Ya.
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti huzuridagi pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish tarmoq markazi direktori, DSc, professor

Kobiljonov Sh.N.
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti mustaqil izlanuvchisi

Anotatsiya: Ushbu maqolada tijorat banklarining axborot tizimlarida foydalanishni cheklash jarayonini takomillashtirishga qaratilgan dinamik risk modeli taklif etilgan. Ushbu model mavjud statik yondashuvlardan farqli ravishda risklarning vaqt bo‘yicha o‘zgarishini, risklar o‘rtasidagi bog‘liqlikni, resurslarni optimallashtirish masalasini hamda ekstremal holatlar (tail risk)ni hisobga oladi. Taklif etilgan modelda Value at Risk (VaR) va Conditional Value at Risk (CVaR) usullaridan foydalanish orqali kam uchraydigan, ammo katta zarar keltiruvchi risklarni baholash imkoniyati yaratilgan. Shuningdek, risklarni boshqarish samaradorligini aniqlash uchun samaradorlik va rentabellik koeffitsientlari kiritilgan hamda tizimning qayta tiklanish (recovery) jarayonlari modellashtirilgan. Model tijorat banklari axborot tizimlarida 24/7 rejimida ishlash sharoitida risklarni aniqroq, moslashuvchan va ishonchli boshqarish imkonini beradi.

Kalit so’zlar: tijorat banki, axborot tizimi, foydalanishni cheklash, risk modeli, dinamik risk, tail risk, VaR, CVaR, axborot xavfsizligi.

Bugungi kunda tijorat banklari faoliyatining asosiy qismi avtomatlashtirilgan axborot tizimlari orqali amalga oshirilmoqda. Ushbu tizimlar moliyaviy operatsiyalarni qayta ishlash, mijozlar ma’lumotlarini saqlash, ichki boshqaruv jarayonlarini yuritish hamda real vaqt rejimida xizmatlar ko‘rsatishni ta’minlaydi. Shu sababli bank axborot tizimlarining uzluksiz ishlashi, ishonchliligi va xavfsizligi bank tizimining barqarorligi uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Axborot tizimlarida yuzaga keladigan risklar, ayniqsa, foydalanishni cheklash jarayonida yuzaga chiqadigan xatoliklar katta moliyaviy yo‘qotishlarga, reputatsion zararlarga va normativ-huquqiy muammolarga olib kelishi mumkin.

Amaliyotda foydalanilayotgan riskni baholash va boshqarish modellari ko‘pincha statik xarakterga ega bo‘lib, risk ehtimoli va zarar darajasini o‘zgarmas qiymat sifatida qabul qiladi. Bunday yondashuv zamonaviy bank axborot tizimlarining 24/7 rejimida ishlashi, kiberxavflarning doimiy o‘zgarishi, yangi texnologiyalarning joriy etilishi hamda tashqi va ichki tahdidlarning murakkablashuvi sharoitida yetarli darajada

samarali hisoblanmaydi. Natijada risklarni to‘liq va aniq baholash imkoniyati cheklanadi[1,2].

Shu nuqtayi nazardan, tijorat banklarining axborot tizimlarida foydalanishni cheklash jarayoniga moslashuvchan, dinamik va kompleks risk modelini joriy etish dolzarb vazifa hisoblanadi. Taklif etilayotgan takomillashtirilgan risk modeli risklarning vaqt bo‘yicha o‘zgarishini hisobga olish, risklar o‘rtasidagi korrelyatsiyani aniqlash, resurslarni optimal taqsimlash va ekstremal holatlarni tahlil qilish imkonini beradi. Modelda VaR va CVaR kabi zamonaviy risk baholash usullaridan foydalanish orqali kam uchraydigan, ammo katta zarar keltiruvchi hodisalarni ham e’tiborga olish mumkin.

Bundan tashqari, taklif etilgan model riskni boshqarish samaradorligini baholash hamda tizimning qayta tiklanish jarayonlarini hisobga olish bilan ajralib turadi. Bu yondashuv tijorat banklarining axborot tizimlarida nafaqat risklarni kamaytirish, balki yuzaga kelgan nosozliklar va kiberhujumlardan keyin tizimni tez va samarali tiklash imkonini ham beradi. Natijada foydalanishni cheklash jarayonida axborot xavfsizligini ta’minlash darajasi sezilarli darajada oshadi.

Mazkur maqolada tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklash uchun taklif etilgan takomillashtirilgan dinamik risk modelining asosiy xususiyatlari, afzalliklari va amaliy ahamiyati ilmiy jihatdan asoslab beriladi.

Taklif etilgan modelda risklarni holati dinamik ravishda o‘zgarishini hisobga olish imkoniyati mavjudligi sababli, tijorat banklarining axborot tizimlaridagi ish holati doimiy ravishda ya’ni 24/7 rejimida bo‘lganligi hamda tizimdagi risklarni o‘zgarish dinamikasi sutkaning (24 soat) kun va tun qismlarida turlicha bo‘lishini ya’ni risklarni dinamik holatda ifodalash orqali nazorat qilish imkonini beradi. Taklif etilgan ya’ni tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklashning takomillashtirilgan risk modeli amaldagi modeldan quyidagi xususiyatlarga ko‘ra farqalanadi. Ushbu xususiyatlar taklif etilgan tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklashning takomillashtirilgan risk modelini asosiy afzalliklarni yaqqol ko‘rsatib berishga yordam beradi [3,4].

Birinchi xususiyat. Vaqtga bog‘liq o‘zgarishlar xususiyati.

Amaliyotda foydalanib kelinayotgan modelda risklar va zarar darajalari asosan statik tarzda, ya’ni vaqtga bog‘lanmagan holda hisoblanadi. Bu esa o‘z navbatida modelda har bir riskning paydo bo‘lish ehtimoli va uning ta’sirini bir martalik qiymat sifatida olishni talab etadi.

Tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklashning takomillashtirilgan risk modelida ya’ni taklif etilgan modelda esa riskning ehtimoli $P_i(t)$ va zarar darajasi $Z_i(t)$ vaqtga bog‘liq holda o‘zgaradi. Bu esa risklarning vaqt o‘tishi bilan o‘zgarishini (masalan, yangi texnologiyalardan foydalanish natijasida yuzaga keladigan risklarni yoki o‘zgaruvchan xavf muhitiga bog‘liq bo‘lgan risklarni) hisobga olish imkonini beradi. Takomillashtirilgan model risklarni vaqt bo‘yicha dinamik ravishda tahlil qilish imkonini taqdim etadi [5].

Ikkinchi xususiyat. Risklar o‘rtasidagi bog‘liqlik xususiyati.

Amaliyotda foydalanib kelinayotgan modelda risklar bir-biridan mustaqil ravishda tahlil qilinadi va hisoblanadi. Har bir riskning ta’siri faqat o‘ziga xos bo‘lib, boshqa risklar bilan bog‘liqlik darajasi hisobga olinmaydi.

Tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklashning takomillashtirilgan risk modelida ya’ni taklif etilgan modelda esa risk turlari o‘rtasidagi korrelyatsiya yoki bog‘liqlik hisobga olinadi. Bu shuni anglatadiki, har bir risk (masalan, ichki xodimlar tomonidan xato qilish) yoki boshqa risk (masalan, kiberhujum) bilan birgalikda yuzaga kelishi mumkinli darajasi hisobga olinadi. Ushbu bog‘liqlikni korrelyatsiya asosida amalga oshiriladi. Korrelyatsiyani hisobga olish riskning umumiy darajasini aniqroq va ishonchliroq baholash imkonini beradi.

Uchinchi xususiyat. Resurslarni optimallashtirish va taqsimlash xususiyati.

Amaliyotda foydalanib kelinayotgan modelda resurslarni qanday taqsimlash kerakligi haqida aniq yondashuv mavjud bo‘lmaganligi sababli, tijorat banklarining axborot tizimlaridagi resurslarni boshqarish va riskning kamaytirilgan ehtimoli uchun optimal taqsimot haqida aniq tahlillar yuritish imkonsiz hisoblanadi.

Tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklashning takomillashtirilgan risk modelida ya’ni taklif etilgan modelda esa resurslarni optimallashtirish va taqsimlash masalasi qo‘shilgan. Bunda tijorat banklarining axborot tizimlaridagi resurslar chegaralangan bo‘lishi mumkin, shuning uchun resurslarni qanday taqsimlash va optimal risk boshqaruvini amalga oshirishni hisobga olish zarurligi belgilangan. Bu masalani hal etishni Lagranj multipliers usuli yoki boshqa optimallashtirish usullari yordamida hal etish mumkinligi ko‘rsatib o‘tilgan hamda taklif etilgan modelda bu masalani hal etish uchun Lagranj multipliers usulidan foydalanilgan [6].

To‘rtinchi xususiyat. Tail Risk (Ekstremal risklar) tahlili xususiyati.

Amaliyotda foydalanib kelinayotgan modelda ekstremal risklar yoki kamdan-kam yuz beradigan, ammo jiddiy ta’sirga ega bo‘lgan risklar (tail risks) inobatga olinmaydi. Bundan tashqari aynan shu turdagi risklar uchragan taqdirda hamda tijorat banklarining axborot tizimlaridagi umumiy riskni hisoblashda ham e’tiborga olinmaydi. Bu esa tizimdagi umumiy riskni hisoblashda aniqlikni pasayishiga olib keladi.

Tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklashning takomillashtirilgan risk modelida ya’ni taklif etilgan modelda esa ekstremal risklar yoki kamdan-kam yuz beradigan, ammo jiddiy ta’sirga ega bo‘lgan risklar (tail risks) va ekstremal hodisalar (masalan, kiberhujumlar, tabiiy ofatlar) tahlil qilinadi. Buning taklif etilgan modelda VaR (Value at Risk) va $CVaR$ (Conditional Value at Risk) kabi usullar qo‘llanilgan. Natijada kamdan-kam uchraydigan, lekin katta zarar keltiradigan risklarni ham hisobga olish va tijorat banklarining axborot tizimlarida foydalanishni cheklash jarayonida umumiy riskni aniqlash ishonchliligini oshirish imkonini beradi.

Beshinchi xususiyat. Riskni boshqarish samaradorligini baholash xususiyati.

Amaliyotda foydalanib kelinayotgan modelda riskni boshqarish strategiyalarining samaradorligi haqida ma’lumot berilmaydi. Riskning kamaytirilgan darajasi faqat matematik hisoblashlar asosida aniqlanadi. Bu esa tijorat banklarining axborot tizimlarida foydalanishni cheklash jarayonida tizimdagi umumiy risklarni boshqarish samaradorligini baholash uchun yetarli hisoblanmaydi.

Tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklashning takomillashtirilgan risk modelida ya’ni taklif etilgan modelda esa risklarni boshqarish samaradorligini baholash uchun samaradorlik $S_{samaradorlik}$ va rentabellik R_k koeffitsientlari hisoblanadi. Bu esa tijorat banklarining axborot tizimdalarida

foydalanishni cheklash jarayonida risklarni noto‘g‘ri baholash natijasida ko‘riladigan zararlarni kamaytirishga qaratilgan yondashuvlarni belgilash hamda risklarni kamaytirish natijasida erishiladigan moliyaviy samaradorlik va tizimdagi risklarni qanchalik samarali boshqarayotganini baholash imkonini beradi.

Oltinchi xususiyat. Qayta tiklanish (Recovery) jarayonini hisobga olish xususiyati.

Amaliyotda foydalanib kelinayotgan modelda tizimning qayta tiklanish vaqti yoki ehtimoli hisobga olinmaydi ya’ni tijorat banklarining axborot tizimlarida foydalanishni cheklash jarayonida faqat risklarni kamaytirish va boshqarish strategiyalari ko‘rib chiqiladi. Tijorat banklarining ixtiyoriy axborot tizimlarida ma’lumotlar qayta tiklash aniqligi va ketadigan vaqt sarfi muhim ahamiyat kasb etadi.

Tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklashning takomillashtirilgan risk modelida ya’ni taklif etilgan modelda esa tijorat banklarining axborot tiizmlarida tizimning qayta tiklanish jarayoni (masalan, kiberhujumdan keyin tizimni tiklash) va ma’lumotlarni qayta tiklanish ehtimoli hisobga olinadi. Bu jarayonning samaradorligini aniqlash uchun qo‘shimcha parametrlar (tiklanish vaqti, tiklanish ehtimoli) qo‘shiladi. Natijada tijorat banklarining axborot tizimlarida nafaqat foydalanishni cheklash jarayonida balki tizimning ixtiyoriy vaqt intervalida texnik xatolik yokida qasdan o‘chirilgan ma’lumotlar va resurslarni qayta tiklash vaqti va ehtimoli hisobga olinadi. Bu esa o‘z navbatida tizimning xavfsizligini ta’minlashda samardorlikni oshirishga xizmat qiladi.

Yettinchi xususiyat. Ko‘p o‘lchovli tahlil xususisyati.

Amaliyotda foydalanib kelinayotgan modelda risklar faqat bir xil o‘lchovda (odatiy ehtimol va zarar darajasi) baholanadi.

Tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklashning takomillashtirilgan risk modelida ya’ni taklif etilgan modelda esa ko‘p o‘lchovli tahlilni amalga oshirish imkoniyati yaratilgan. Tijorat banklarining axborot tizimlarida foydalanishni cheklash jarayonida risklarni bir nechta o‘lchov (masalan, moliyaviy, operatsion, reputatsion zarar va boshqa) bo‘yicha baholanadi. Bu orqali tijorat banklarining axborot tizimlarida foydalanishni cheklash jarayonida risklarni yanada kengroq tahlil qilish imkonini beradi [7].

Yuqoridagi ma’lumotlardan kelib chiqqan holda shuni aytish mumkinki, tijorat banklarining axborot tizimida foydalanishni cheklashning takomillashtirilgan risk modeli ya’ni taklif etilgan model amaliyotda foydalanib kelinayotgan modeldan murakkab, ishonchli va samarali bo‘lib, tijorat banklarining axborot tizimlarida foydalanishni cheklash jarayonida risklarni bir – biri bilan o‘zaro bog‘liqligini, ularning vaqtga bog‘liqligini hamda tizimdagi ekstremal risklar yoki kamdan-kam yuz beradigan, ammo jiddiy ta’sirga ega bo‘lgan risklar (tail risks) ni va resurslarni optimallashtirishni hisobga olish natijasida tijorat banklarining axborot tizimidagi risklarni yanada aniqroq va samaraliroq boshqarish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. X. Xiang, C. Yu, Q. Zhang. “On intelligent risk analysis and critical decision of underwater robotic vehicle ”, *Oc. Eng.*, 140 ; 2017, p. 453–465.

2. A. Jasour, X. Huang, A. Wang, B. C. Williams, “Fast nonlinear risk assessment for autonomous vehicles using learned conditional probabilistic models of agent futures ”, Aut. Rob., 46, 2022, p. 269–282.

3. K. Bellman, C. Lindauer, N. Dutt, L. Esterle, A. Herkersdorf, A. Jantsch, N. Taherinejad, P. R. Lewis, M. Platzner, K. Tammemae, “Self-aware cyber-physical systems ”, ACM Trans. Cyb.-Phys. Sys., 4 (4), 2020.

4. C. Basich, J. Svegliato, K. H. Wray, S. Witwicki, J. Biswas, S. Zilberstein, “Competence-aware systems.”, Art. Int., 2023

5. Y. Wang, M. P. Chapman, “Risk-averse autonomous systems: A brief history and recent developments from the perspective of optimal control ”, Art. Int., 2022

6. Sadikov Sh.M., Kobiljanov Sh.N., Basic principles of organizing a complex system of ensuring the security of a credit organization, Galaxy international interdisciplinary research journal (GIIRJ), Volume 12, Issue 8, August 2024 ISSN 2347-6915, pp. 116-121.

7. Sadikov Sh.M., Kobiljanov Sh.N., Methodological principles of organizing the work of the security department of a credit organization, galaxy international interdisciplinary research journal (GIIRJ), Volume 12, Issue 8, August 2024 ISSN 2347-6915, pp. 122-126.