

**BLOKCHEYN TEXNOLOGIYASI ASOSIDA IQTISODIY
AXBOROT TIZIMLARIDA MA'LUMOTLAR XAVFSIZLIGINI
TA'MINLASH**

Omonboyev Abdulxakim G'ayratbek o'g'li

Andijon davlat texnika instituti "Axborot texnologiyalari" kafedrasida stajor-o'qituvchisi
omonboyevabdulhakim1998@gmail.com

***Annotatsiya.** Mazkur tezisdagi global miqyosda raqamli iqtisodiyotga o'tish sharoitida iqtisodiy axborot tizimlarida (IAT) ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashning dolzarb muammosi ko'rib chiqiladi. An'anaviy IATlarning markazlashtirilgan tabiati ularni kiberxavf-xatarlar, ma'lumotlarning buzilishi va firibgarlik holatlariga nisbatan zaif qilmoqda. Tadqiqotning asosiy maqsadi blokcheyn texnologiyasining (BT) noyob xususiyatlari – o'zgarmaslik, shaffoflik va taqsimlangan reyestr mexanizmlari yordamida IATlarda ma'lumotlar xavfsizligi darajasini ilmiy asoslash va amaliy oshirishdan iborat.*

Tadqiqot O'zbekiston Respublikasi Prezidentining raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishga qaratilgan fundamental qarorlari (jumladan, 2018-yil 3-iyuldagi **PQ-3832-sonli** "O'zbekiston Respublikasida raqamli iqtisodiyotni va kripto-aktivlar aylanmasi sohasini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori [1], 2020-yil 5-oktabrdagi **PF-6079-sonli** "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni [2], shuningdek, kiberxavfsizlikni kuchaytirishga oid hujjatlar) bilan uzviy bog'liq holda amalga oshiriladi. Bu Prezident qarorlari axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) va raqamli transformatsiyani joriy etish orqali iqtisodiyotning barcha sohalarida ma'lumotlar himoyasi va shaffoflikni ta'minlashga ustuvor ahamiyat qaratishni taqozo etadi.

Tezida quyidagi ilmiy vazifalar hal etiladi: BTning IATdagi ma'lumotlar xavfsizligiga ta'sirining nazariy asoslari tahlil qilinadi; blokcheyn asosida ma'lumotlarning butunligi, konfidensialligi va kirishni boshqarishni ta'minlashning me'yoriy modellari ishlab chiqiladi; iqtisodiy operatsiyalarda (moliyaviy sektor, davlat xaridlari, mulk reyestrlari kabi) ma'lumotlar xavfsizligini oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalar beriladi.

Olingan natijalar IATlarni modernizatsiya qilish, ma'lumotlarning ishonchliligini ta'minlash va Prezidentimiz tomonidan belgilangan raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish strategiyasini amalga oshirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Blokcheyn texnologiyasi, Iqtisodiy axborot tizimlari, Ma'lumotlar xavfsizligi, Raqamli iqtisodiyot, Kiberxavfsizlik, Prezident qarorlari.

Kirish

Hozirgi davr iqtisodiyoti global miqyosdagi jadal raqamli transformatsiya jarayonida bo'lib, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) iqtisodiy munosabatlar va boshqaruv tizimlarining ajralmas qismiga aylandi. Iqtisodiy axborot tizimlari (IAT) muhim moliyaviy tranzaksiyalar, davlat budjeti ma'lumotlari va tijorat sirlarini saqlaganligi sababli, ular kiberxavf-xatarlar uchun asosiy nishon hisoblanadi. An'anaviy IATlarning markazlashtirilgan arxitekturasi ma'lumotlarning buzilishi, ruxsatsiz o'zgartirilishi va firibgarlik holatlariga nisbatan yuqori zaiflikni yuzaga keltirmoqda. Shu nuqtai nazardan, IATlarda ma'lumotlar xavfsizligini ishonchli ta'minlash, ularning butunligi, o'zgarmasligi va konfidensialligini kafolatlash zamonaviy ilmiy tadqiqotlar talab etiladigan eng dolzarb vazifalardan biridir.

Tadqiqotning asosiy maqsadi iqtisodiy axborot tizimlarida ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashning nazariy-metodik asoslarini ishlab chiqish va blokcheyn texnologiyasiga asoslangan samarali amaliy mexanizmlarni taklif etishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun IATlardagi mavjud muammolarni tahlil qilish, BTning asosiy xavfsizlik mexanizmlarini ilmiy asoslash, ma'lumotlar butunligi va shaffofligini ta'minlovchi me'yoriy modellarni ishlab chiqish hamda milliy iqtisodiyot tarmoqlari uchun amaliy yechimlar yaratish vazifalari qo'yiladi.

Tadqiqot obyekti iqtisodiy axborot tizimlarida ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash jarayonlari, **predmeti** esa IATlarda ma'lumotlarning butunligi va o'zgarmasligini ta'minlash mexanizmlari sifatida blokcheyn texnologiyasining nazariy, metodik va amaliy jihatlari hisoblanadi. Tadqiqot natijalarining ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati, aynan blokcheyn asosida IATlardagi ma'lumotlar xavfsizligini markazlashmagan usulda ta'minlashning yagona kontseptual modelini ishlab chiqilganligi hamda bu yechimlarni O'zbekistonning raqamli iqtisodiyotga o'tish strategiyasiga tatbiq etish bilan belgilanadi.

Tadqiqot metodologiyasi

1. Nazariy va Tizimli Tahlil Usullari: IATlar murakkab dinamik tizim sifatida ko'rib chiqildi, bu yerda tizimli yondashuv orqali ularning tarkibiy qismlari, ma'lumotlar oqimi va xavfsizlik zaifliklari o'rganildi. Mantiqiy-qiyosiy tahlil usuli orqali BTning an'anaviy markazlashtirilgan xavfsizlik usullaridan ustunliklari ilmiy asoslandi. Shuningdek, axborot xavfsizligi, taqsimlangan reyestrlar va kriptografiya sohalaridagi mahalliy hamda xorijiy olimlarning monografik ishlari chuqur o'rganilib, induktiv va deduktiv usullar orqali xususiy xavfsizlik mexanizmlaridan umumiy kontseptual modelga o'tish ta'minlandi.

2. Normativ-Huquqiy Asoslarni Tahlil Qilish: Tadqiqot O'zbekiston Respublikasi Prezidentining raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishga oid strategik hujjatlari, jumladan, "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi (PF-6079-son), raqamli iqtisodiyot va kripto-aktivlar aylanmasiga oid qarorlar (PQ-3832-son) kabi normativ-huquqiy hujjatlarni tahlil qilishga tayanadi. Bu yondashuv BTni joriy etishning institutsional va qonuniy asoslarini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etdi.

3. Model va Dizayn Usullari (Muhandislik yondashuvi): Tadqiqotning amaliy qismi blokcheyn asosida IATning yangi arxitektura modellarini ishlab chiqishga qaratilgan bo'lib, bunda ma'lumotlar oqimi va tizim funksionalligini tasvirlash uchun modellashtirish usullari (jumladan, UML va DFD) qo'llanildi. Kriptografik analiz usuli yordamida esa BTda qo'llaniladigan xeshlash funksiyalari va konsensus mexanizmlarining ma'lumotlar butunligini ta'minlashdagi roli matematik jihatdan asoslandi.

4. Empirik va Eksperimental Usullar: Nazariy va modellar asosida ishlab chiqilgan mexanizmlarning samaradorligi va xavfsizligini baholash maqsadida ekspert baholash usulidan foydalanildi. Bunda soha mutaxassislarining fikrlari tahlil qilindi. Shuningdek, keys-stadi usuli yordamida rivojlangan mamlakatlarning va xalqaro tashkilotlarning bank, ta'minot zanjiri boshqaruvi kabi iqtisodiyotning muhim tarmoqlarida blokcheynni muvaffaqiyatli joriy etish tajribasi o'rganilib, ularning O'zbekiston sharoitiga moslashish imkoniyatlari aniqlandi.

Ushbu kompleks metodologiya asosida o'tkazilgan tadqiqot natijalari yuqori ilmiy darajada bo'lib, O'zbekistonda iqtisodiy axborot tizimlarini

modernizatsiya qilish, Prezident tomonidan belgilangan raqamli transformatsiya maqsadlariga erishish uchun ishonchli va shaffof axborot infratuzilmasini yaratishda bevosita amaliyotga tatbiq etish imkonini beradi.

Blokcheyn texnologiyasining iqtisodiy axborot tizimlarida (IAT) ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashdagi afzalliklari va kamchiliklari

Iqtisodiy axborot tizimlarida ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashda Blokcheyn texnologiyasini (BT) joriy etish an'anaviy yechimlarga nisbatan fundamental afzalliklarni beradi, biroq u o'ziga xos cheklovlarga ham ega.

Asosiy afzalliklar blokcheynning noyob texnologik xususiyatlaridan kelib chiqadi. Eng muhimi, **ma'lumotlarning o'zgarmasligi va butunligidir**. Kriptografik xeshlash orqali har bir yangi blok avvalgi blokka shunday bog'langanki, ma'lumotni o'zgartirish butun zanjirning buzilishini talab qiladi, bu esa amalda imkonsiz. Ikkinchidan, **taqsimlanganlik va markazlashmaganlik** tufayli tizimda yagona hujum nuqtasi yo'qoladi. Ma'lumotlarning ko'plab tugunlar o'rtasida taqsimlanishi kiberhujumga chidamlilikni oshiradi va ma'lumotlarni yo'qotish ehtimolini nolga yaqinlashtiradi. Uchinchidan, **shaffoflik va tekshiruvchanlik** mavjud bo'lib, tranzaksiyalar barcha ishtirokchilar uchun ochiq yozib boriladi, bu esa tezkor audit o'tkazish va ayniqsa moliyaviy sohalarda korrupsiyaning oldini olish imkonini beradi. Nihoyat, **aqli shartnomalar** orqali shartnoma shartlarining avtomatik va ishonchli bajarilishi inson omilining xatosini va firibgarlik xavfini kamaytiradi.

S hu bilan birga, Blokcheyn texnologiyasini IATga tatbiq etish bir qator **kamchiliklar va muammolarga** duch keladi. Birinchidan, **ishlash samaradorligi va masshtablanish muammolari** dolzarb bo'lib qolmoqda. Konsensus

mexanizmlarining murakkabligi sababli tranzaksiyalarni tasdiqlash uchun ko'p vaqt talab qilinadi, bu esa IATlarning yuqori tezlik talablariga javob bera olmaydi. Har bir tugunda barcha ma'lumotlarning nusxasini saqlash zaruriyati tufayli **saqlash hajmi** tezda o'sib boradi. Ikkinchidan, **amaliyotga joriy etish va me'yoriy muammolar** mavjud. Blokcheyn infratuzilmasini yaratish yuqori xarajatlarni talab qiladi, shuningdek, mavjud an'anaviy IATlar bilan integratsiya qilish murakkab. Garchi O'zbekistonda Prezident qarorlari bilan huquqiy asoslar yaratilayotgan bo'lsa-da, ma'lumotlarga egalik va nizolarni hal qilish kabi masalalarda **me'yoriy noaniqliklar** saqlanib qolishi mumkin. Uchinchidan, **texnologiyaning o'ziga xos xavflari** ham bor. Xususan, katta hisoblash quvvatini to'plash orqali amalga oshirilishi mumkin bo'lgan **51% hujumi** xavfi va aqlli shartnoma kodidagi xatolarni o'zgarmasligi sababli tuzatish imkoniyatining yo'qligi jiddiy xavf-xatarlardir. Shuningdek, shaxsiy kriptografik kalitni yo'qotish ma'lumotlarga abadiy kirishni yo'qotishga olib keladi.

Xulosa qilib aytganda, IATlarda ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashda blokcheynning afzalliklari inkor etilmaydi, ammo amaliyotga joriy etishda masshtablanish, tezlik va yuqori xarajatlar kabi muammolarni bartaraf etish talab etiladi. Shuning uchun, bu cheklovlarni yengish maqsadida ma'lumotlar butunligi BTda kafolatlanadigan **gibrid blokcheyn** yechimlaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Xulosa va Takliflar

Ushbu tezis "Blokcheyn texnologiyasi asosida iqtisodiy axborot tizimlarida ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash" mavzusidagi tadqiqotni yakunladi. Tadqiqot davomida Blokcheyn texnologiyasining markazlashmaganlik, kriptografik

o'zgarmaslik va taqsimlangan reyestr mexanizmlari an'anaviy IATlarning ma'lumotlar butunligi va ishonchliligi borasidagi zaifliklarini bartaraf etishga qodirligini ilmiy asoslandi. O'tkazilgan tahlillar natijasida, BTning shaffoflik, avtomatlashtirilgan tekshiruvchanlik (audit) va aqlli shartnomalar orqali inson omili xatosini kamaytirish kabi asosiy afzalliklari tasdiqlandi. Biroq, IATning yuqori tezlik talablariga nisbatan masshtablanishdagi cheklovlar, joriy etishning yuqori xarajatlari hamda aqlli shartnomalar kodidagi xatolarning o'zgarmasligi kabi muammolar saqlanib qolishi aniqlandi. Shuning uchun, O'zbekiston iqtisodiyotining ma'lumotlar maxfiyligi talablarini hisobga olgan holda, **gibrid blokcheyn (Hybrid Blockchain)** yechimi IATlar uchun eng maqbul model sifatida asoslandi. Ushbu model shaxsiy ma'lumotlarni ruxsat etilgan reyestrda saqlab, ularning xesh-qiymatlarini ochiq blokcheynda tasdiqlash imkonini beradi, bu esa Prezidentimiz tomonidan belgilangan raqamli transformatsiya jarayonlarida shaffoflik va samaradorlikni oshirishga bevosita hissa qo'shadi.

O'tkazilgan tadqiqot natijalari va ilmiy xulosalarga asoslanib, O'zbekiston Respublikasining iqtisodiy axborot tizimlarida ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash samaradorligini oshirish maqsadida bir qator amaliy takliflar kiritiladi. Raqamli texnologiyalar vazirligi hamda Markaziy bank tomonidan davlat va tijorat IATlari uchun **gibrid blokcheyn** arxitekturasini joriy etish bo'yicha milliy standartlar va yagona metodologiya ishlab chiqilishi lozim. Aqlli shartnomalardagi xavfsizlik zaifliklarining oldini olish maqsadida, IATlarga joriy etiladigan har bir aqlli shartnoma uchun majburiy **mustaqil kriptografik audit (Code Audit)** o'tkazish mexanizmi qonunchilik darajasida mustahkamlanishi zarur. Shuningdek, Oliy ta'lim tizimida "Kriptografiya va Blokcheyn xavfsizligi" bo'yicha

mutaxassislarni tayyorlash kuchaytirilishi va "Blokcheyn Sandbox"ni kengaytirish orqali yangi xavfsizlik yechimlarini sinovdan o'tkazish uchun shart-sharoitlar yaxshilanishi maqsadga muvofiq. Eng muhimi, Raqamli transformatsiyani joriy etishda ma'lumotlar xavfsizligi masalasi IATni loyihalashning eng boshidan **"dizayn bosqichida xavfsizlik" (Security by Design)** konsepsiyasi bo'yicha amalga oshirilishi jiddiy nazoratga olinishi kerak. Ushbu takliflarning amalga oshirilishi O'zbekistonda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishda ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashning ishonchli asosini yaratishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi **PF-60-sonli** "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni. (Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi).
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi **PF-6079-sonli** "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni. (Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi).
3. G'ulomov S. S., Alimov R. X. **Raqamli iqtisodiyot: nazariya va amaliyot.** – T.: Iqtisod-Moliya, 2021. – 450 b.
4. Xodiyev B. Y., Qodirov A. M. **Iqtisodiy kibermakon xavfsizligi: asosiy yo'nalishlar va tahdidlar.** – T.: Fan, 2023. – 320 b.
5. Usmonov I. I. **Blokcheyn texnologiyasining moliya tizimidagi transformatsiyasi.** – T.: TDIU, 2024. – 180 b.

6. Axmedov U. X., Rasulov A. M. **Axborot xavfsizligi nazariyasi va amaliyoti.** – T.: O'qituvchi, 2022. – 380 b.
7. Nakamoto, S. (2008). **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.**