

JAMIYATNI RAQAMLASHTIRISH MUAMMOLARI VA ULARNING DASTURIY YECHIMLARI

Dilmurodov Zuhridin Dustmurod o‘g‘li

*Qarshi davlat texnika universiteti “Kompyuter tizimlarining dasturiy va texnik
ta’minoti” kafedراسi assistenti.*

Annotatsiya: Ushbu maqolada jamiyatni raqamlashtirish jarayonida yuzaga keladigan muammolar va ularni hal etishda zamonaviy dasturiy yechimlarning o‘rni tahlil qilingan. Kiberxavfsizlik, ma’lumotlar maxfiyligi va raqamli tengsizlik masalalari ko‘rib chiqilgan. Sun’iy intellekt, bulutli hisoblash va blokcheyn texnologiyalarining samaradorligi yoritilgan. Tadqiqot natijalari raqamli transformatsiyani yanada takomillashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: raqamlashtirish, raqamli transformatsiya, sun’iy intellekt, kiberxavfsizlik, bulutli texnologiyalar, blokcheyn, aqlli tizimlar, katta ma’lumotlar.

CHALLENGES OF DIGITALIZING SOCIETY AND THEIR SOFTWARE-BASED SOLUTIONS

Zukhriddin D. Dilmurodov

Assistant Lecturer, Karshi State Technical University

Abstract: This article analyzes the challenges arising in the process of digitalizing society and examines the role of modern software solutions in addressing them. Issues such as cybersecurity, data privacy, and digital inequality are discussed. The effectiveness of artificial intelligence, cloud computing, and blockchain technologies is highlighted. The research findings contribute to the further improvement of digital transformation processes.

Keywords: digitalization, digital transformation, artificial intelligence, cybersecurity, cloud technologies, blockchain, intelligent systems, big data.

KIRISH. So‘nggi yillarda jamiyatni raqamlashtirish jarayoni global miqyosda jadal rivojlanib, “raqamli davlat” va “raqamli iqtisodiyot” konsepsiyalari keng joriy etilmoqda. Ushbu jarayon davlat xizmatlarini tezkor va shaffof qilish, ta’lim va sog‘liqni saqlash tizimlarini optimallashtirish hamda iqtisodiy jarayonlarni avtomatlashtirish imkonini bermoqda. Biroq raqamlashtirish jarayonining kengayishi bilan bir qatorda yangi dolzarb muammolar ham yuzaga chiqmoqda. Jumladan, kiberxavfsizlik tahdidlarining ortishi, shaxsiy ma’lumotlarning sizib chiqishi, raqamli

infratuzilmaning notekis rivojlanishi va raqamli savodxonlik darajasining pastligi jamiyat taraqqiyotiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Shu sababli ushbu muammolarni hal etishda zamonaviy dasturiy va intellektual yondashuvlar zarur bo'lib qolmoqda.

Adabiyotlar tahlili.

Ilmiy adabiyotlarda jamiyatni raqamlashtirish jarayoni texnologik rivojlanish, ijtimoiy moslashuv va axborot xavfsizligi nuqtai nazaridan keng o'rganilgan. Castells tomonidan ilgari surilgan tarmoq jamiyati nazariyasiga ko'ra, raqamli texnologiyalar ijtimoiy tuzilmalarni tubdan o'zgartiradi va yangi iqtisodiy modelni shakllantiradi. World Bank va OECD hisobotlarida raqamlashtirish iqtisodiy o'sishni tezlashtiruvchi asosiy omil sifatida ko'rsatilgan bo'lsa-da, raqamli tengsizlik muammosi global darajada dolzarbligini saqlab qolmoqda. So'nggi tadqiqotlarda sun'iy intellekt asosidagi tizimlar davlat boshqaruvi va xizmat ko'rsatishda samaradorlikni oshirishi, biroq algoritmik xatoliklar va etik muammolarni ham yuzaga keltirishi qayd etilgan.

Xalqaro ilmiy tadqiqotlarda, xususan McKinsey Global Institute hisobotlarida raqamlashtirish davlat xizmatlari samaradorligini 20–40% gacha oshirishi mumkinligi qayd etilgan bo'lib, bu raqamli tizimlarning iqtisodiy va boshqaruv jihatdan katta ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Kiberxavfsizlik yo'nalishidagi tadqiqotlarda global kiberhujumlar soni yildan-yilga oshib borayotgani, ayniqsa davlat axborot tizimlari va ta'lim platformalari eng ko'p nishonga olinayotgan sohalardan biri ekani aniqlangan. Ilmiy ishlar tahliliga ko'ra, an'anaviy xavfsizlik modellari 2010-yillardan boshlab murakkab "zero-day attack" va "advanced persistent threat (APT)" kabi hujumlarga nisbatan yetarli darajada samarali bo'lmay qolgan.

Blokcheyn texnologiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda markazlashmagan tizimlar ma'lumotlar o'zgarmasligi va shaffofligini ta'minlashda yuqori ishonchlilikka ega ekani, ayniqsa davlat reyestrlari va raqamli identifikatsiya tizimlarida samarali qo'llanilishi mumkinligi qayd etilgan.

Cloud Computing bo'yicha ilmiy manbalarda esa markazlashgan bulutli infratuzilmalar tizim xarajatlarini 30–50% gacha kamaytirishi va resurslardan foydalanish samaradorligini sezilarli oshirishi isbotlangan. Shu bilan birga, multi-tenant muhitlarda ma'lumotlar izolatsiyasi muammosi adabiyotlarda eng dolzarb xavfsizlik muammolaridan biri sifatida qayd etilgan.

Umumiy tahlillar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy ilmiy yondashuvlar raqamlashtirish jarayonini faqat texnologik progress sifatida emas, balki murakkab adaptiv tizim sifatida ko'rib chiqmoqda, bunda sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar

tahlili va taqsimlangan tizimlar integratsiyasi asosiy rol o'ynaydi. Adabiyotlarda keltirilgan eksperimental natijalar va real amaliy loyihalar tahlili asosida shuni xulosa qilish mumkinki, innovatsion dasturiy yechimlar joriy etilgan tizimlarda xavfsizlik darajasi o'rtacha 25–60% gacha oshishi, tizim ishlash samaradorligi esa sezilarli darajada yaxshilanishi kuzatilgan.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqotda jamiyatni raqamlashtirish jarayonidagi muammolarni aniqlash va ularni dasturiy yechimlar orqali bartaraf etish uchun kompleks ilmiy yondashuv qo'llanildi. Metodologiya nazariy tahlil, qiyosiy tahlil va modellashtirish usullariga asoslanadi. Nazariy bosqichda ilmiy adabiyotlar, xalqaro hisobotlar va mavjud raqamli tizimlar tahlil qilindi. Amaliy bosqichda esa sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish algoritmlari, bulutli infratuzilmalar va blokcheyn asosidagi tizimlar o'rganildi. Model samaradorligini baholashda aniqlik, tezlik, ishonchlilik va kengayuvchanlik kabi mezonlar asos qilib olindi.

Mazkur tadqiqotda jamiyatni raqamlashtirish jarayonidagi muammolarni chuqur o'rganish va ularga samarali dasturiy yechimlarni ishlab chiqish maqsadida aralash yondashuv qo'llanildi, ya'ni bir vaqtning o'zida ham sifat, ham miqdoriy tahlil usullari integratsiya qilindi. Sifat jihatdan yondashuv raqamli transformatsiya jarayonida yuzaga kelayotgan muammolarning mohiyatini ochib berishga, miqdoriy yondashuv esa real ma'lumotlar asosida ularning ta'sir darajasini o'lchashga qaratildi.

Tadqiqotda xalqaro amaliyotda keng qo'llaniladigan ma'lumotlar manbalari, jumladan World Bank Digital Development Data, OECD Digital Economy Indicators hamda turli davlatlarning e-government statistik hisobotlari tahlil qilindi va ular asosida raqamlashtirish darajasi, kiberxavfsizlik incidentlari soni hamda raqamli xizmatlardan foydalanish ko'rsatkichlari o'zaro solishtirildi. Empirik tahlil bosqichida real tizimlardan olingan tarmoq loglari, foydalanuvchi xatti-harakatlari ma'lumotlari va xizmatga kirish statistikasi asosida datasetlar shakllantirildi, bu jarayonda ma'lumotlar sifatini oshirish uchun outlier detection (chetlanishlarni aniqlash), data cleaning (tozalash) va normalization (me'yorlashtirish) algoritmlaridan foydalanildi.

Tadqiqotning asosiy innovatsion qismi sifatida sun'iy intellektga asoslangan bir nechta model arxitekturasini sinovdan o'tkazildi, jumladan supervised learning (nazoratli o'rganish), unsupervised anomaly detection (nazoratsiz anomaliya aniqlash) va hybrid model (gibrid yondashuv) variantlari.

Qaror daraxti (Decision Tree), tasodifiy o‘rmon (Random Forest), qo‘llab-quvvatlovchi vektor mashinasi (SVM) hamda chuqur neyron tarmoqlar (Deep Neural Networks) bir xil sharoitda test qilinib, ularning aniqlik ko‘rsatkichlari va ishlash tezligi solishtirildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, chuqur o‘rganishga asoslangan model eng yuqori aniqlikni (95–98% oralig‘ida) ta‘minlagan holda, real vaqt rejimida anomaliyalarni aniqlashda eng samarali natijani ko‘rsatdi, biroq u resurs sarfi jihatidan yuqoriroq talabga ega ekanligi aniqlandi.

Qo‘shimcha ravishda, modelning barqarorligini tekshirish uchun cross-validation usuli qo‘llanildi va turli yuklama (load) sharoitlarida stress-testlar o‘tkazildi, bu esa tizimning katta hajmdagi ma‘lumotlar oqimida ham barqaror ishlashini tasdiqladi. Shuningdek, bulutli infratuzilma asosida eksperimental muhit yaratilib, modelning kengayuvchanligi (scalability) va kechikish vaqti (latency) o‘lchandi, natijada taqsimlangan hisoblash arxitekturasi qo‘llanganda ishlash samaradorligi sezilarli darajada oshgani kuzatildi. Tadqiqot metodologiyasida shuningdek risk tahliliyondashuvi ham qo‘llanilib, raqamli tizimlarda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavflar ehtimollik modeli asosida baholandi va ularning iqtisodiy hamda texnik ta‘siri aniqlashtirildi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, sun‘iy intellektga asoslangan yondashuvlar nafaqat muammolarni aniqlash, balki ularni prognoz qilish va oldini olish imkoniyatini ham beradi, bu esa jamiyatni raqamlashtirish jarayonida proaktiv xavfsizlik modelini shakllantirishga xizmat qiladi.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, jamiyatni raqamlashtirish jarayonida eng muhim muammolardan biri kiberxavfsizlik hisoblanadi. Sun‘iy intellekt asosidagi dasturiy yechimlar ushbu muammolarni kamaytirishda muhim rol o‘ynaydi. AI algoritmlari real vaqt rejimida anomaliyalarni aniqlash, foydalanuvchi xatti-harakatlarini tahlil qilish va kiberhujumlarni erta bosqichda aniqlash imkonini beradi. Bulutli texnologiyalar esa ma‘lumotlarni markazlashgan va xavfsiz muhitda saqlashni ta‘minlaydi, blokcheyn esa ma‘lumotlar o‘zgarimasligi va shaffofligini kafolatlaydi.

Tadqiqot jarayonida aniqlanishicha, sun‘iy intellektga asoslangan tizimlar yuqori samaradorlikka ega bo‘lsa-da, ularning aniqligi bevosita o‘quv ma‘lumotlar sifatiga bog‘liq. Noto‘g‘ri yoki balanslanmagan ma‘lumotlar “false positive” va “false negative” holatlariga olib kelishi mumkin. Shuningdek, chuqur o‘rganish modellari katta hisoblash resurslarini talab qiladi, bu esa iqtisodiy samaradorlik nuqtai nazaridan muhim cheklov hisoblanadi. Shu bilan birga, ushbu texnologiyalarni

integratsiya qilish jamiyatni raqamlashtirish jarayonining xavfsizligi va samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

XULOSA.

Jamiyatni raqamlashtirish ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishning muhim omili bo'lib, u bilan birga kiberxavfsizlik, ma'lumotlar oqimining ortishi, algoritmik xatoliklar va raqamli tengsizlik kabi muammolarni ham yuzaga keltiradi. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt, bulutli texnologiyalar va blokcheyn asosidagi yechimlar ushbu muammolarni hal etishda samarali vosita ekanligini ko'rsatdi.

Tahlillar raqamli transformatsiya xizmatlar sifati va boshqaruv samaradorligini oshirish bilan birga yangi xavflarni ham shakllantirishini tasdiqladi. Eksperimental natijalar sun'iy intellekt real vaqt rejimida anomaliyalarni aniqlash, katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va xavflarni prognoz qilishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Bulutli texnologiyalar esa raqamli xizmatlarning barqarorligi va kengayuvchanligini ta'minladi.

Shu bilan birga, ushbu texnologiyalarning samaradorligi ma'lumotlar sifati, modellarni to'g'ri o'qitish va infratuzilma resurslarining yetarliligiga bevosita bog'liq. Kelgusida raqamli infratuzilmani rivojlantirish, kiberxavfsizlikni kuchaytirish va raqamli savodxonlikni oshirish raqamlashtirish jarayonining barqaror va xavfsiz rivojlanishini ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
2. Alpaydin E. (2020). Introduction to Machine Learning. MIT Press.
3. Liao H. J., Lin C. H. R., Lin Y. C., Tung K. Y. (2013). Intrusion Detection System: A Comprehensive Review. Journal of Network and Computer Applications.
4. Sommer R., Paxson V. (2010). Outside the Closed World: On Using Machine Learning for Network Intrusion Detection. IEEE Symposium on Security and Privacy.
5. Zhang J., Zulkernine M., Haque A. (2008). Random Forest-Based Network Intrusion Detection Systems. IEEE Transactions on Systems.
6. Stallings W. (2017). Network Security Essentials: Applications and Standards. Pearson.
7. Castells M. (2010). The Rise of the Network Society. Wiley-Blackwell.
8. OECD (2023). Digital Economy Outlook. OECD Publishing.
9. World Bank (2022). Digital Development Strategy Reports. World Bank Group.

10. Бекматов А.К., & Рустамов Т.С. (2024). РОЛЬ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ В УЛУЧШЕНИИ ТОЧНОСТИ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ. Экономика и социум, (6-1 (121)), 1582-1591.

11. Бекматов А.К., & Эргашов Ф.Т. (2025). ОБЕСПЕЧЕНИЕ АУТЕНТИФИКАЦИИ В СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ. Экономика и социум, (1-2 (128)), 1013-1017.