O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI

KOMPYUTER ILMLARI VA MUHANDISLIK TEXNOLOGIYALARI

mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami

2026-yil 25-26-sentabr

(2-qism)

JIZZAX-2026

Kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari. Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali, 2026-yil 25-26-sentabr. 315-bet.

Xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globallashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur’atlar bilan rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e’tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarni qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma’ruza tezislari to‘plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo‘nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o‘qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas’ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay’ati a’zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., т.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A, p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD) dots., Norbekova B.Sh. p.f.f.d.(PhD) dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O‘ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo‘rayev M.M.

Mazkur to‘plamga kiritilgan ma’ruza tezislarining mazmuni, undagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o‘zlari mas’uldirlar.

tizimlari ko‘p bosqichli himoya, biometrik ma’lumotlar maxfiyligi va xalqaro xavfsizlik standartlariga asoslanishi zarur. Ushbu yo‘nalishlarning uyg‘un rivojlanishi sun’iy intellekt davrida ishonchli va xavfsiz raqamli identifikatsiyani ta’minlash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. ISO/IEC 30107-1:2023**.** *Information technology — Biometric presentation attack detection — Part 1: Framework.* International Organization for Standardization, 2023.

2. Ngan, M. L., Grother, P., Hom, A. *Face Analysis Technology Evaluation (FATE) Part 10: Performance of Passive, Software-based Presentation Attack Detection (PAD) Algorithms.* NISTIR 8491, National Institute of Standards and Technology, 2023.

3. Kotalwar, A., Joshi, R. R. *Adaptive multimodal liveness detection framework for biometric authentication against spoofing and deepfake attacks.* Discover Artificial Intelligence, 2026.

4. OLOID**.** *Liveness Detection Guide: Protecting Digital Identity 2026.* 2026. Ushbu manba liveness detection, deepfake, foto, video va boshqa spoofing hujumlaridan himoyalanish masalalarini yoritadi.

MA’LUMOTLAR ISHONCHLILIGINI OSHIRISHDA BIG DATANING O‘RNI VA VAZIFALARI

Ulug‘murodov Shoh Abbos Baxodir o‘g‘li
Axborot tizimlari va texnologiyalari kafedrasi, o‘qituvchisi
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali
shohabbosdev@gmail.com
Qodirov Zoxidjon Tohir o‘g‘li
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali
Magistratura bo‘limi “Dasturiy injiniring” yo‘nalishi magistranti
zokhidjonyuta@gmail.com

Annotatsiya. Zamonaviy axborot tizimlarida ma’lumotlar ishonchliligini ta’minlash muammosi Big Data texnologiyalari nuqtayi nazaridan ko‘rib chiqildi. Tizimga kirib kelayotgan ma’lumotning bir qismi noto‘g‘ri, to‘liq bo‘lmagan yoki qasddan o‘zgartirilgan bo‘lishi mumkin. An’anaviy relyatsion nazorat esa yuqori tezlikdagi oqimni to‘liq tekshirishga ulgurmaydi. Tadqiqotda o‘nta ilmiy manbaa qiyosiy tahlil qilindi va har biri bo‘yicha qaysi sifat mezoni, qanday nazorat mexanizmi va qanday o‘lchov ko‘rsatkichi qo‘llanilgani aniqlandi.

Natijada, Big Data ma’lumotlar ishonchliligini ta’minlashda beshta asosiy vazifani bajarishi aniqlandi: kirish validatsiyasi, triangulyatsiya, asosiy ma’lumotlarni boshqarish (MDM), anomaliyani aniqlash va ma’lumot kelib chiqishini kuzatish (Data Lineage). Bu beshta vazifa tekshiruv xarajati ortib boruvchi tartibda yagona qatlamga — ma’lumotlar ishonchliligi qatlamiga (Data Reliability Layer) birlashtirildi, har bir mezon uchun esa aniq o‘lchov ko‘rsatkichi belgilandi.

Kalit so‘zlar: Katta ma’lumotlar (Big Data), ma’lumotlar ishonchliligi (data veracity), anomaliyalarni aniqlash, triangulyatsiya, Data Lineage, Master Data Management.

Kirish

Sensorlar, tranzaksiyalar va ijtimoiy tarmoqlar har lahzada ulkan ma’lumot oqimini hosil qilmoqda. Endilikda savol shu: saqlanayotgan ma’lumot haqiqatga qanchalik mos? “Garbage in, garbage out” qoidasiga ko‘ra, noto‘g‘ri ma’lumot asosidagi har qanday tahlil va qaror ham xato bo‘ladi. Shu sababli Big Datani ta’riflashda hajm, tezlik va xilma-xillik qatoriga ishonchlilik (veracity) qo‘shildi [6].

Adabiyotda ishonchlilik ko‘pincha “5V”ning bir qismi sifatida tilga olinadi, biroq bu tekshiruvlarning qaysi bosqichda, qanday tartibda va qanday ko‘rsatkich bilan bajarilishi kamdan-kam ko‘rsatiladi — tadqiqot aynan shu bo‘shliqni to‘ldirishga qaratilgan.

Tadqiqot maqsadi shundan iboratki, Big Data ma’lumotlar ishonchliligini ta’minlash uchun bajaradigan vazifalarni bitta ketma-ket arxitektura qatlamiga birlashtirish va har bir sifat mezoniga o‘lchanadigan ko‘rsatkich biriktirish kerak. Ilmiy yangilik sifatida beshta vazifani tekshiruv xarajati bo‘yicha tartiblovchi Data Reliability Layer modeli taklif qilindi (1-rasm) hamda har bir mezon uchun o‘lchov ko‘rsatkichini beruvchi jadval tuzildi (1-jadval).

Adabiyotlar sharhi

Ishonchlilik bitta ko‘rsatkich emas, besh mezonning yig‘indisi: aniqlik, to‘liqlik, ziddiyatsizlik, dolzarblik va takrorlanmaslik [1]. Bu mezonlar bir-biridan ajralgan holda emas, bir-biriga bog‘liq tarzda buzilishi mumkin: masalan, o‘z vaqtida yangilanmagan ma’lumot ko‘pincha bitta obyekt haqidagi ma’lumotning turli tizimlarda boshqa-boshqa ko‘rinishda saqlanib qolishiga olib keladi.

An’anaviy relyatsion bazalar qat’iy sxemaga asoslangani uchun strukturalanmagan oqimni yo‘qotishsiz qabul qilishda ayrim cheklovlarga ega[10]; NoSQL va Hadoop “schema-on-read” tamoyili bilan sxema talabini yozish vaqtidan o‘qish vaqtiga ko‘chiradi, biroq kirishda qat’iy tekshiruv yo'qligi omborga har xil sifatdagi ma’lumot erkin kirishiga yo‘l ochadi [4]. Taqsimlangan tizimda CAP teoremasiga ko‘ra izchillik, mavjudlik va bo‘linishga chidamlilikni bir vaqtda ta’minlab bo‘lmaydi [5], shu bois ishonchlilik arxitektura loyihalash bosqichidayoq hal qilinishi kerak.

Karras va hammualliflari 235 ta manbani tahlil qilib, qat’iy filtrlash va konteksga moslashuvchan normallashtirilgan tarmoq monitoringidagi aniqlashning aniqligini 93,65% gacha oshirishini ko‘rsatgan [6]. Hamid va Rahmon esa o‘qitish to‘plamiga ataylab soxta ma’lumot kiritish (data poisoning) xavfini alohida ta’kidlaydi [7]. Ushbu ishlarning har biri muammoning bitta qirrasini yoritadi; ularni bitta xarajat tartibidagi oqimga birlashtirgan model esa hali taklif etilmagan.

Metodologiya

Tadqiqot qiyosiy-tahliliy usulda olib borildi. Ko‘p bazani tizimli qidirish o‘rniga, mavzuga bevosita aloqador o‘nta manba tanlab olindi: ma’lumotlar sifati va Big Data arxitekturasi bo‘yicha tayanch ishlar (ACM va Springer nashrlarida chop etilgan), tegishli o‘zbek tilidagi o‘quv adabiyoti, hamda kiberxavfsizlikda sun’iy

intellektning qo‘llanilishiga bag‘ishlangan ikkita 2025-yilgi tizimli sharh (Information/MDPI va Discover Sustainability/Springer jurnallari). Bu manbalar chuqur o‘qib chiqildi va bir-biri bilan solishtirildi; ular 2001–2025-yillar oralig‘ida chop etilgan.

Manbani tanlashda uchta talabga amal qilindi: unda o‘lchanadigan natija yoki amaliy tizim tavsifi bo‘lishi, mazmunan ma’lumot sifati yoki Big Data arxitekturasi bilan bevosita bog‘liq bo‘lishi va taqriz qilingan yoki rasmiy nashr bo‘lishi kerak edi. Har bir manbadan uchta narsaga e’tibor qaratildi: unda qaysi sifat mezoni ko‘rib chiqilgan, qanday nazorat mexanizmi taklif etilgan va natija qanday ko‘rsatkich bilan o‘lchangan. Shu asosda 1-jadval va 1-rasm tuzildi.

Tadqiqot natijalari

Tahlil natijasida Big Data ma’lumotlar ishonchliligini ta’minlash uchun beshta asosiy vazifani bajarishi aniqlandi. Bu vazifalar tekshiruv xarajati ortib boradigan tartibda joylashtirildi (1-rasm), har biri esa o‘ziga xos buzilish turi, nazorat mexanizmi va o‘lchov ko‘rsatkichi bilan bog‘landi (1-jadval). Bunda birinchi uch bosqich (kirish validatsiyasi, triangulyatsiya, MDM) 1-jadvaldagi besh mezonni bevosita tekshiradi. To‘rtinchi bosqich(anomaliya aniqlash) alohida mezonga emas, balki shu besh mezon bo‘yicha oldingi uch bosqichdan o‘tgan ma’lumotdagi murakkab, oshkor bo‘lmagan buzilishlarni ikkinchi qatlam sifatida ushlaydi; beshinchi bosqich(data lineage) esa mezon emas, balki barcha to‘rt bosqichning qachon va qanday bajarilganini qayd etuvchi audit mexanizmidir. Shu sababli 1-jadvalda faqat 1–3-bosqichlar mezon bilan bevosita bog‘langan.

1-jadval.

Ishonchlilik mezonlari, ularning buzilishi va nazorat mexanizmi

Mezon	**Tipik buzilish**	**Nazorat mexanizmi (bosqich)**	**O‘lchov ko‘rsatkichi**
Aniqlik	Sensor/kiritish xatosi	Diapazon tekshiruvi (1-bosqich)	Diapazondan chiqqan, %
To‘liqlik	Majburiy maydon bo‘sh	Sxema validatsiyasi, karantin (1)	To‘ldirilgan maydon, %
Ziddiyatsizlik	Bir obyekt - turli qiymat	Triangulyatsiya + MDM (2–3)	Mos kelgan ma’lumot, %
Dolzarblik	Yangilanish kechikkan	Oqimli nazorat (1–2)	Manba–baza kechikishi, daqiqa
Takrorlanmaslik	Takroriy ma’lumot	Normallash + fuzzy matching (3)	Takroriy ma’lumot ulushi, %

Birinchi vazifa — oqim ichida kirish nazorati (Input Validation). Bu atamani axborot xavfsizligi nazariyasidagi kirish nazorati (access control) tushunchasi bilan aralashtirmaslik lozim [8]: u yerda foydalanuvchining tizimga kirish huquqi nazarda tutiladi, bu yerda esa ma'lumotning o'zi oqim ichida haqiqiyligi bo'yicha tekshiriladi.. Apache Kafka yoki Spark kabi vositalar ma’lumot omborga

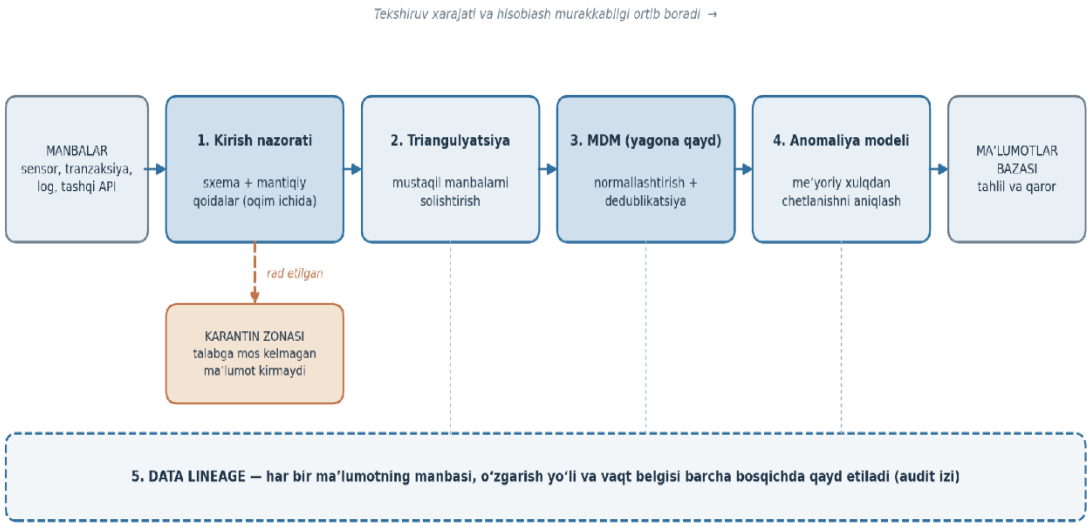
yetib borgunga qadar uni real vaqtda tekshiradi [3]; talabga mos kelmagan ma’lumot karantin zonasiga yo‘naltiriladi. Bunda avval sodda va tez ishlaydigan qoidaviy tekshiruvni, so‘ng murakkabroq modelni ishga solish maqsadga muvofiq: kiberxavfsizlik amaliyotida tez qoidaviy filtr hodisalarning 85–90% ini mustaqil hal qiladi, qolgan 10–15% igina murakkabroq modelga yuboriladi [6].

Ikkinchi vazifa — triangulyatsiya. Faqat bitta manbaga tayanib xatoni aniqlash qiyin, biroq bir necha mustaqil manbani (masalan, GPS-treker, kamera, yoqilg‘i sarfi datchigi) o‘zaro solishtirish bu xavfni ancha kamaytiradi. Amalda mustaqil manbalarning kamida ikkitasi belgilangan dopusk ichida bir-biriga mos kelsa, ma’lumot ishonchli deb qabul qilinadi; dopusk qiymati esa har bir tizim uchun alohida belgilanadi.

Uchinchi vazifa — asosiy ma’lumotlarni boshqarish (MDM). Turli tizimlardagi bir xil obyekt haqidagi ma’lumotlar yagona ishonchli qaydga (golden record) birlashtiriladi. Takroriy ma’lumotni aniqlashda Levenshteyn yoki Jaccard kabi noaniq moslashtirish (fuzzy matching) usullari qo‘llanadi[9], biroq natijani ko‘proq algoritm emas, undan oldingi normallashtirish belgilaydi: “Toshkent shahri” va “Tashkent sh.” so‘zlari xom holda solishtirilganda o‘xshashlik atigi 0,67 ni tashkil qiladi (hisoblash muallif tomonidan bajarilgan) — agar tizimda chegara 0,80 qilib belgilangan bo‘lsa, bu ikki nom baribir turli obyekt sifatida qoladi. Katta-kichik harflar bir xillashtirilib, tinish belgilari olib tashlanib va qisqartmalar to‘liq shaklga keltirilgach, o‘xshashlik 0,93 gacha ko‘tariladi. Demak, dublikatlarni to‘g‘ri aniqlash ko‘proq normallashtirish sifatiga bog‘liq.

To‘rtinchi vazifa — anomaliyani aniqlash. Model avval tizimning odatiy (me’yoriy) xatti-harakatini o‘rganadi, so‘ng undan sezilarli chetlanishlarni anomaliya sifatida belgilaydi [2]. Filtrlash va normallashtirish aniqlikni 93,65% gacha, til modellariga asoslangan usullar esa signalni qayta ishlash vaqtini 31–39% ga qisqartiradi [6]; ammo soha uchun moslashtirilgan model umumiy modeldan o‘rtacha 8,4% ustun kelishi faqat 50 000 dan ortiq belgilangan namuna bo‘lgandagina kuzatiladi [6] — demak, model o‘zi ham sifatli va yetarli ma’lumotga muhtoj.

Beshinchi vazifa — ma’lumot kelib chiqishini kuzatish (Data Lineage). Har bir ko‘rsatkichning qaysi manbadan olingani, qayerda saqlangani va qanday formula bilan hisoblanganligi qayd etib boriladi; bu audit izini ta’minlaydi va CAP teoremasi tufayli yuzaga keladigan vaqtinchalik nomuvofiqlikni keyinroq to‘g‘rilashning yagona ishonchli yo‘lidir [5]. Bunday kuzatuv ko‘pincha modelning vaqt o‘tishi bilan siljishi (drift) va resurs sarfini nazorat qilish bilan birga olib boriladi [6]. Tez o‘zgaruvchi ma’lumot uchun uni tashqi bazadan o‘qib olish (RAG) bir necha soat, modelni qayta o‘qitish esa 12–48 soat talab qiladi [6]; o‘qitish to‘plamiga ataylab soxta ma’lumot kiritilishi (data poisoning) esa yuqoridagi barcha besh vazifani birgalikda ishlatishni talab qiladigan jiddiy xavf hisoblanadi [7].



1-rasm. Ma'lumotlar ishonchliligi qatlami (Data Reliability Layer): nazorat mexanizmlarining xarajat bo'yicha tartiblangan ketma-ketligi

Diskussiya

Uchta mustaqil manba bir xil xulosaga olib keladi: ma'lumot sifatini yaxshilashga qilingan sarf-harakat modelni murakkablashtirishga qilingan sarf-harakatdan ko'ra samaraliroq natija beradi. Batini va Scannapieco mezonlarning o'zaro bog'liqligini nazariy asoslasa [1], Karras va hammualliflari buni o'lchov bilan tasdiqlaydi — filtrlash aniqlikni 93,65% gacha ko'taradi, model esa sifatli va yetarli to'plamsiz umumiy modeldan ustun kelmaydi [6]; Hamid va Rahmon esa xuddi shunday xulosaga xavf boshqaruvi nuqtai nazaridan kelishadi [7].

Tadqiqot boshida qo'yilgan gipotiza sodda tekshiruvdan boshlab bosqichma-bosqich nazorat qilish, hammasini yakunda birdan tozalashdan ko'ra samaraliroq o'z tasdig'ini topdi: gibrid arxitekturada oddiy qoidaviy filtr hodisalarning 85–90% ini kam xarajat bilan aniqlaydi [6], CAP teoremasi sharoitida esa xatoni keyin qidirishdan ko'ra uni oqim ichidayoq qayd etib qo'yish (Data Lineage) yagona amaliy yechimdir [5]. Keltirilgan dedublikatsiya tajribasi ham mazkur qoidani namoyon etadi: takroriy yozuvlarni to'g'ri ajratish ko'p jihatdan tanlangan algoritmga emas, balki boshlang'ich ishlov berish va normallashtirish sifatiga tayanadi — bu esa MDM jarayonida ma'lumotlarni standartlashtirish qay darajada hal qiluvchi o'rin tutishini anglatadi.

Tadqiqotning cheklanganligi. Ish faqat adabiyot tahliliga asoslangan; keltirilgan ko'rsatkichlar (93,65%; 31–39%; 50 000 chegarasi) asosan kiberxavfsizlik sohasidan olingan va boshqa sohalarda qayta tekshirilishi lozim. Dedublikatsiya misoli bitta juftlikda hisoblanib, faqat tamoyilni ko'rsatadi, statistik xulosa bermaydi. Keyingi qadam sifatida 1-jadvaldagi ko'rsatkichlarni real ma'lumotda o'lchab, soha bo'yicha chegaraviy qiymatlarni aniqlash tavsiya etiladi.

Xulosa

Katta hajmdagi ma'lumotlar sharoitida ishonchlilik ikkinchi darajali masala emas, tizim barqaror ishlashi uchun zarur shart. Tadqiqot natijasida quyidagi takliflar shakllantirildi:

1) ishonchlilik nazoratini alohida arxitektura qatlami (Data Reliability Layer) sifatida loyihalash bosqichidayoq ko‘zda tutish, tekshiruvlarni soddadan murakkabga tartiblash;

2) har bir sifat mezoniga 1-jadvaldagi kabi o‘lchanadigan ko‘rsatkich biriktirib, doimiy monitoringga chiqarish;

3) MDM va dedublikatsiyada algoritmdan oldin normallashtirish lug‘atini tuzish;

4) Data Lineage mexanizmini majburiy qilish — taqsimlangan tizimda xatoni keyinchalik to‘g‘rilashning boshqa ishonchli asosi yo‘q;

5) statik qoidalar o‘rniga kontekstni o‘rganadigan modellarga tayanish, ayni paytda o‘qitish to‘plamiga soxta ma’lumot kiritilishidan (data poisoning) himoya choralarini ko‘rish.

Sun’iy intellektga asoslangan avtomatik tozalash vositalari takomillashgani sayin bu yo‘nalishning ahamiyati ortib boradi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Batini, C., & Scannapieco, M. (2016). Data and Information Quality: Dimensions, Principles and Techniques. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-24106-7.

2. Chandola, V., Banerjee, A., & Kumar, V. (2009). Anomaly detection: A survey. ACM Computing Surveys (CSUR), 41(3), 1–58. DOI: 10.1145/1541880.1541882.

3. Zaharia, M., Xin, R. S., Wendell, P., et al. (2016). Apache Spark: A unified engine for big data processing. Communications of the ACM, 59(11), 56–65. DOI: 10.1145/2934664.

4. White, T. (2015). Hadoop: The Definitive Guide (4th ed.). O’Reilly Media.

5. Gilbert, S., & Lynch, N. (2002). Brewer's conjecture and the feasibility of consistent, available, partition-tolerant web services. ACM SIGACT News, 33(2), 51–59. DOI: 10.1145/564585.564601.

6. Karras, A., Theodorakopoulos, L., Karras, C., Theodoropoulou, A., Kalliampakou, I., & Kalogeratos, G. (2025). LLMs for Cybersecurity in the Big Data Era: A Comprehensive Review of Applications, Challenges, and Future Directions. Information, 16(11), 957. DOI: 10.3390/info16110957.

7. Hamid, I., & Rahman, M. M. H. (2025). AI, machine learning and deep learning in cyber risk management. Discover Sustainability, 6, 389. DOI: 10.1007/s43621-025-01012-3.

8. G‘aniyev, S. K., Karimov, M. M., & Tashev, K. A. (2016). Axborot xavfsizligi. Toshkent: “Aloqachi” nashriyoti. – 380 b.

9. G‘aniyev, S. K., & G‘ulomov, Sh. R. (2023). Axborot nazariyasi va kodlash. Toshkent: “Humo Istiqlol Press”. – 264 b.

10. G‘ulomov, S. S., Shermuhamedov, A. T., & Begalov, B. A. (2001). Axborot tizimlari va texnologiyalari. Toshkent: “Sharq”. – 480 b.

FONETIK-PROSODIK XATOLAR ASOSIDA AVTOMATIK TAVSIYALAR SHAKLLANTIRUVCHI GAPIRISH MODULI