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.

SI tizimlari asosida yaratilgan tizimlar samaradorlikni sezilarli darajada oshirmoqda biroq kamchlik va cheklovlar ham ko‘paymoqda, marketing sohasida ma’lumotlar maxfiyligi, model xatoligi va ishonch masalasi kabi cheklovlar mavjud.

Ta’lim soxasida pedagogik asosning yetishmasligi va Akademik metodika kabi kamchliklar yuzaga kelmoqda. Transport soxasida esa sifatli ma’lumlotlar yetishmasligi va infratuzilma va moliyaviy cheklovlar mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. MD-MAGAI: A Market-Driven Multi-Agent Generative AI Architecture for Autonomous Digital Marketing Optimization. (2026). *IEEE Xplore*.
2. A Systematic Literature Review on the Impact of Generative AI in Digital Marketing: Advancements, Opportunities, and Challenges. (2026). *ScienceDirect*.
3. Olimjonova, D. M. (2026). Sun’iy intellekt texnologiyalari asosida bo‘lajak boshlang'ich sinf o‘qituvchilarining ona tili fanini o‘qitish kompetentligini rivojlantirish metodikasi (AQSh tajribasi). *Zenodo*.
4. The Utilization of Artificial Intelligence (AI) in Enhancing the Effectiveness of Digital Marketing Strategies in E-Commerce Startups. (2026). *IEEE Xplore*.
5. A Systematic Literature Review Combined with Empirical Machine Learning Experiments on the Use of Artificial Intelligence Tools in Digital Marketing. (2026). *IEEE Xplore*.
6. Vizuallashtirish imkoniyatlari asosida o‘quv jarayoni uchun sun’iy intellektga asoslangan yordamchi tizimlarni ishlab chiqish. (2026). *Zenodo*.

SUN’IY INTELLEKTNING ZAMONAVIY AXBOROT TIZIMLARIGA INTEGRATSIYASI TAMOYILLARI VA AMALIYOTI

O‘zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali o‘qituvchisi
Yusupov Begzod Ismoil o‘g‘li
begzody231@gmail.com
O‘zbekiston Milliy Universiteti Jizzax filliali talabalari
Shoymardonov Lazizjon dilmurod o‘g‘li
shaymardonovlaziz16@gmail.com
Samarov Bexruz Rustam o‘g’li
bexruzsamarov464@gmail.com
Butunboyev Azizbek O’tkirbek o’g’li
butunboyevazizbek267@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarini zamonaviy axborot tizimlariga (AT) integratsiya qilishning tushunchaviy asoslari, arxitektura tamoyillari va amaliy jihatlari tahlil qilingan. Integratsiyaning to‘rt modeli — tayyor modul, API-xizmat, o‘z modelini MLOps asosida ishlab chiqish va generativ modellarga tayanadigan RAG-arxitektura — qiyosiy o‘rganilib, yetti tamoyildan iborat tizim asoslab berilgan. McKinsey va Stanford HAI hisobotlari asosida 2017–2025-yillarda tashkilotlarda SI dan foydalanish dinamikasi ko‘rib chiqilgan, xalqaro (ES SI qonuni, NIST AI RMF, ISO/IEC 42001) va milliy (PQ-358-son qarori)

me’yoriy asoslar solishtirilgan. Adabiyotlar tahlili integratsiya muvaffaqiyati modelning algoritmik sifatidan ko‘ra ma’lumotlar sifati, hayot siklini boshqarish va inson nazorati kabi tashkiliy-texnik omillarga ko‘proq bog‘liqligini ko‘rsatib berdi.

Kalit so‘zlar: sun’iy intellekt, axborot tizimlari, integratsiya, mashinaviy o‘qitish, MLOps, RAG, ma’lumotlarni boshqarish, raqamli transformatsiya.

Kirish

Axborot tizimlari uzoq vaqt davomida ma’lumotlarni saqlash, qidirish va uzatish vositasi vazifasini bajarib keldi. Bugun esa ular tobora ko‘proq qaror qabul qilish jarayonining faol ishtirokchisiga aylanmoqda: kredit arizasini baholaydi, hujjatni tasniflaydi, foydalanuvchi savoliga javob tayyorlaydi. Stanford universiteti Inson markazidagi SI instituti (HAI) hisobotiga ko‘ra, so‘rovda qatnashgan respondentlarning 78 foizi 2024-yilda o‘z tashkilotida SI qo‘llanilganini bildirgan, 2023-yilda bu ko‘rsatkich 55 foiz bo‘lgan. McKinsey’ning 2025-yilgi so‘rovida esa ulush 88 foizga yetgan, biroq respondentlarning qariyb uchdan ikki qismi SI ni korxona miqyosida kengaytirishni hali boshlamaganini aytgan.

Demak, muammo texnologiyaning mavjudligida emas, balki uni mavjud axborot tizimlariga ishonchli va boshqariladigan tarzda singdirishdadir. Alohida sinovda yuqori aniqlik ko‘rsatgan model real tizimga ulanganda ma’lumotlar siljishi, texnik qarz, xavfsizlik va javobgarlik kabi masalalarga duch keladi. Tadqiqotning maqsadi — SI ni axborot tizimlariga integratsiya qilish tamoyillarini tizimlashtirish va ularni amaliy misollar hamda me’yoriy talablar bilan asoslashdir. Buning uchun tushunchalar va integratsiya modellari aniqlashtirildi, tamoyillar shakllantirildi, amaliy tajriba va me’yoriy asoslar tahlil qilindi, tavsiyalar ishlab chiqildi; ilmiy adabiyotlar, xalqaro hisobotlar va me’yoriy hujjatlar tizimli hamda qiyosiy tahlil qilindi.

1. Asosiy tushunchalar va integratsiya modellari

Axborot tizimi deganda ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash, qayta ishlash va foydalanuvchiga yetkazishni ta’minlovchi dasturiy, texnik va tashkiliy komponentlar majmuasi tushuniladi. Sun’iy intellektni esa S. Russell va P. Norvig muhitni idrok etib, maqsadga erishish uchun eng maqbul harakatni tanlay oladigan «aqlli agent»lar haqidagi fan sifatida ta’riflaydi. Bugungi SI tizimlarining ko‘pchiligi mashinaviy o‘qitishga (MO) tayanadi, ya’ni qoidalarni qo‘lda yozish o‘rniga qonuniyatlarni ma’lumotlardan model orqali o‘rganadi. 2017-yilda taklif etilgan Transformer arxitekturasi katta til modellari (KTM) va generativ SI ning texnik asosiga aylandi.

Integratsiya modelni tizimga shunchaki «qo‘shib qo‘yish» emas: u ma’lumotlar oqimi, interfeyslar, biznes-jarayonlar va nazorat mexanizmlarini birgalikda loyihalashni talab qiladi. T. Davenport va R. Ronanki korxonalardagi SI loyihalarini uch guruhga — jarayonlarni avtomatlashtirish, ma’lumotlardan xulosa chiqarish va mijozlar hamda xodimlar bilan muloqotga — ajratgan. Bu tasnif SI «nima uchun» qo‘llanishini ko‘rsatadi, «qanday» ulanishini esa integratsiya modeli belgilaydi. Amaliyotda to‘rtta asosiy model uchraydi (1-jadval).

1-jadvaldan ko‘rinadiki, modellar «tezlik va nazorat» o‘rtasidagi murosa bo‘yicha joylashgan: tayyor modul eng tez joriy etiladi, biroq eng kam sozlanadi; o‘z modelini ishlab chiqish to‘liq nazoratni beradi, ammo jamoa va infratuzilmaga katta

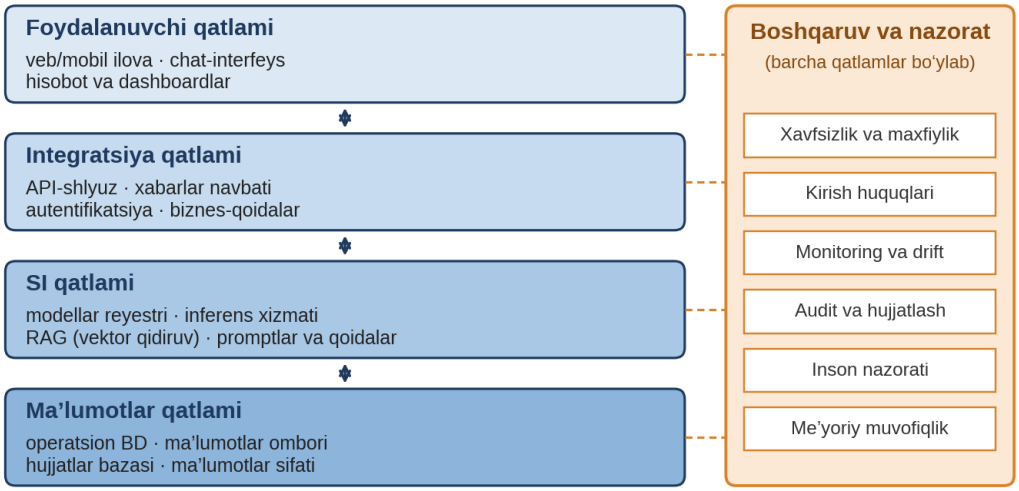
sarf talab qiladi. Tanlovni uch omil belgilaydi: ma’lumotlarning maxfiylik darajasi, tashkilotdagi mutaxassislar salohiyati va qarorning xavf darajasi. Masalan, universitet o‘quv nizomlari bo‘yicha yordamchi yaratishda RAG-arxitektura maqsadga muvofiq: nizom matni o‘zgarganda modelni qayta o‘qitish shart emas, bazadagi hujjatni yangilash kifoya. Bank uchun esa firibgarlikni aniqlash modeli mijoz ma’lumotlari bilan chambarchas bog‘liq bo‘lgani sababli, uni ko‘pincha o‘z nazorati ostida ishlab chiqib, MLOps asosida boshqarish ma’qul.

1-jadval. SI ni axborot tizimlariga integratsiya qilish modellarining qiyosiy tavsifi

Integratsiya modeli	Mohiyati	Afzalligi	Asosiy xavfi	Amaliy misol
1. Tayyor modul	SI funksiyasi ERP, CRM yoki hujjat aylanishi tizimining ichiga o‘rnatilgan holda yetkaziladi	Tez joriy etiladi, maxsus kadr talab qilmaydi	Sozlash imkoniyati cheklangan; yetkazib beruvchiga qaramlik	Elektron pochtadagi spam-filtr; skaner qilingan hujjatlarni matnga aylantirish (OCR)
2. API-xizmat	Tashqi (odatda bulutli) model REST API orqali chaqiriladi	Modelni o‘qitish shart emas; oson masshtablanadi	Ma’lumotlar tashqi muhitga chiqishi; kechikish va narxni nazorat qilish	Murojaatlarni matn tahlili orqali tasniflash; nutqni matnga aylantirish
3. O‘z modeli + MLOps	Model tashkilot ma’lumotlarida o‘qitiladi, versiyalanadi va doimiy kuzatiladi	To‘liq nazorat; sohaga moslik	Yuqori xarajat; malakali jamoa; texnik qarz	Bankda firibgarlikni aniqlash va kredit skoring
4. RAG-arxitektura	Katta til modeli tashkilotning hujjatlar bazasidan qidirib topilgan parchalarga tayanib javob beradi	Bilim yangilanib turadi; javobda manbani ko‘rsatish mumkin	Noto‘g‘ri manba tanlanishi; asossiz javob (gallyutsinatsiya); kirish huquqlarini boshqarish	Universitet nizomlari yoki me’yoriy hujjatlar bo‘yicha ma’lumotnoma yordamchisi

2. Integratsiya tamoyillari

Adabiyotlar va me’yoriy hujjatlar tahlili SI ni axborot tizimiga integratsiya qilishda yetti tamoyilga tayanish maqsadga muvofiqligini ko‘rsatadi. Ularning arxitekturadagi o‘rni 1-rasmda ifodalangan.



1-rasm. SI integratsiyasining qatlamli arxitekturasi va uni qamrab oluvchi boshqaruv konturi

Rasmda to‘rt qatlam (ma’lumotlar, SI, integratsiya, foydalanuvchi) o‘zaro ikki tomonlama bog‘langan, boshqaruv esa alohida qatlam emas, barcha qatlamlarni kesib o‘tuvchi kontur sifatida ko‘rsatilgan. Ya’ni xavfsizlik yoki audit «oxirida

qo‘shiladigan» funksiya bo‘lmay, arxitekturaning dastlabki loyihasiga kiritilishi kerak. Tamoyillar quyidagilardan iborat.

Ma’lumotlarning birlamchiligi. Model sifati o‘qitish va ishlatish ma’lumotlari sifatidan yuqori bo‘la olmaydi. Microsoft jamoalari tajribasini o‘rgangan S. Amershi va hamkasblari SI ishlanmasi to‘qqiz bosqichli jarayon ekanini — talablarni belgilashdan monitoringgacha — hamda ma’lumotlarni boshqarish va versiyalash alohida qiyinchilik tug‘dirishini qayd etgan.

Modullik va aniq interfeyslar. D. Sculley va hamkasblari real MO tizimlarida model kodi butun tizimning kichik qismini tashkil etishini, qolgan qismini ma’lumot yig‘ish, konfiguratsiya, xizmat ko‘rsatish va monitoring infratuzilmasi egallashini ko‘rsatgan. Shu bois model tizimga API orqali «almashtiriladigan komponent» sifatida ulanishi lozim: bu tizimning qolgan qismini o‘zgartirmasdan modelni yangilash imkonini beradi.

Doimiy monitoring. Real ma’lumotlar taqsimoti vaqt o‘tishi bilan o‘zgaradi va model aniqligi pasayadi; bu hodisa konseptual siljish (concept drift) deb ataladi. Masalan, kredit skoring modeli aholi daromadlari tuzilmasi yoki iste’mol xatti-harakati o‘zgargach, avvalgi aniqligini saqlay olmasligi mumkin. Shuning uchun ko‘rsatkichlar real vaqtda kuzatilishi va qayta o‘qitish mezonlari oldindan belgilanishi kerak.

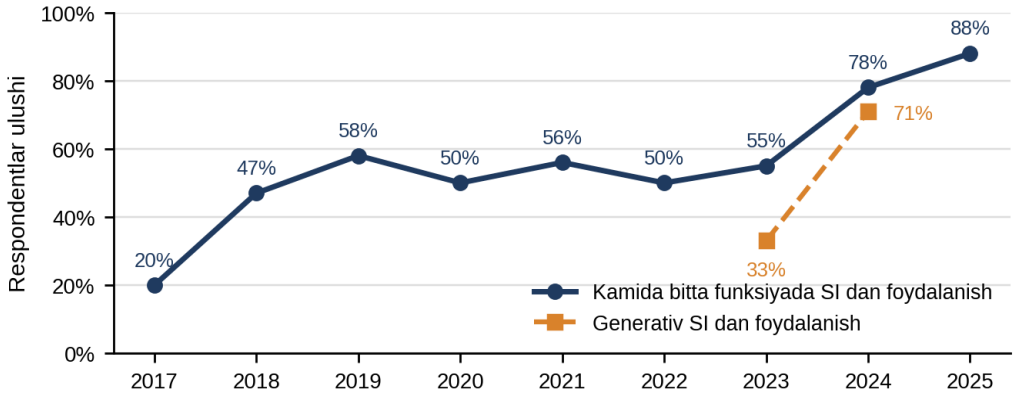
Inson nazorati va javobgarlik. Fuqaroning huquq va manfaatlariga ta’sir qiladigan qarorlarda (kredit, ishga qabul, ta’lim) yakuniy qarorni inson tasdiqlashi lozim («inson — sikl ichida» yondashuvi). ES SI qonuni yuqori xavfli tizimlar uchun aynan inson nazoratini talab qiladi.

Shaffoflik va hujjatlashtirish. M. Mitchell va hamkasblari har bir modelni «model kartasi» — maqsadi, o‘qitish ma’lumotlari, baholash ko‘rsatkichlari va cheklovlari bayoni — bilan birga taqdim etishni taklif qilgan. Bunday hujjat auditorlar va foydalanuvchilar uchun modelning imkoniyat va chegaralarini oydinlashtiradi.

Xavfsizlik, maxfiylik va me’yoriy muvofiqlik. Bu tamoyil boshqa barcha tamoyillarni qamrab oladi (1-rasmdagi o‘ng ustun). NIST AI RMF xavflarni to‘rt funksiya — boshqaruv (Govern), kontekstni aniqlash (Map), o‘lchash (Measure) va xavfni jilovlash (Manage) — orqali boshqarishni tavsiya etadi; tashkilot darajasida uni ISO/IEC 42001 standartidagi SI boshqaruv tizimi qo‘llab-quvvatlaydi.

3. Amaliy tajriba va me’yoriy asoslar

Tashkilotlarda SI dan foydalanish dinamikasi 2-rasmda keltirilgan. 2017-yilda respondentlarning 20 foizi o‘z tashkilotida SI qo‘llanilishini bildirgan bo‘lsa, 2019-yilda bu ko‘rsatkich 58 foizga yetgan, so‘ng 2020–2023-yillarda 50–56 foiz atrofida barqarorlashgan. 2024-yilda keskin o‘sish — 78 foiz, 2025-yilda esa 88 foiz qayd etilgan.



2-rasm. Tashkilotlarda SI dan foydalanish ulushining dinamikasi, 2017–2025-yillar (respondentlar ulushi, %)

Manba: McKinsey so‘rovlari va Stanford HAI ma’lumotlari asosida tuzilgan. Eslatma: so‘rovdagi «SI ni qo‘llash» ta’rifi yillar bo‘yicha o‘zgargan, shuning uchun qiyoslash shartli.

Grafikdagi keskin sakrashni asosan generativ SI tushuntiradi: undan foydalanadigan respondentlar ulushi 2023-yildagi 33 foizdan 2024-yilda 71 foizgacha oshgan. Bundan tashqari, GPT-3.5 darajasidagi tizimni ishlatish narxi 2022-yil noyabridan 2024-yil oktabrigacha 280 baravardan ko‘proq kamaygani integratsiyani iqtisodiy jihatdan ochiq qildi. Biroq bu ma’lumotlarni ehtiyotkorlik bilan izohlash zarur: ular respondentlarning o‘z bahosiga tayanadi va SI tashkilotning istalgan bir qismida qo‘llanilishini bildiradi, xolos. McKinsey’ning 2025-yilgi hisobotiga ko‘ra, qariyb uchdan ikki qismi SI ni korxona miqyosida kengaytirishni boshlamagan, eng yaxshi natijaga erishayotgan tashkilotlarning ko‘pchiligi esa ish jarayonlarini qayta loyihalagan. Demak, «qo‘llash» va «integratsiya qilish» bir narsa emas.

Amaliy misollar integratsiyaning sohaga xos talablarini ko‘rsatadi. Sog‘liqni saqlashda AQSH Oziq-ovqat va dori-darmonlarni nazorat qilish boshqarmasi (FDA) tasdiqlagan SI asosidagi tibbiy qurilmalar soni 2015-yildagi 6 tadan 2023-yilda 223 taga yetgan; bu yerda tizimga integratsiya klinik tekshiruv va tartibga solish jarayonidan ajralmasdir. Moliya sohasida jismoniy shaxslarning kredit layoqatini baholash ES SI qonunida yuqori xavfli qo‘llanishlar qatoriga kiritilgan: bank skoring modelini axborot tizimiga ulaganda inson nazoratini, qaror sabablarini mijozga tushuntirish imkoniyatini va ma’lumotlar sifatini ta’minlashi shart bo‘ladi. Ta’limda esa RAG asosidagi yordamchi talabalarning nizom va dars jadvaliga oid savollariga manbaga havola bilan javob berishi mumkin, bu esa xatoni tekshirishni yengillashtiradi .

O‘zbekistonda SI ni axborot tizimlariga joriy etish siyosati izchil shakllanmoqda. 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son Farmon bilan «Raqamli O‘zbekiston — 2030» strategiyasi tasdiqlangan, 2021-yil 17-fevraldagi PQ-4996-son qaror SI ni jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratishga qaratilgan, 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son qaror bilan esa SI texnologiyalarini 2030-yilgacha rivojlantirish strategiyasi tasdiqlangan.

2-jadval. SI ni joriy etishni tartibga soluvchi asosiy me’yoriy va metodik hujjatlar

Hujjat	Yil	Huquqiy maqomi	Axborot tizimi uchun amaliy ahamiyati
NIST AI RMF 1.0	2023	Ixtiyoriy metodik asos (AQSH)	Xavflarni to‘rt funksiya — Govern, Map, Measure, Manage — bo‘yicha boshqarish tartibini beradi
ISO/IEC 42001	2023	Xalqaro standart (sertifikatlanadi)	SI boshqaruv tizimini (siyosat, rollar, xavflarni baholash, doimiy yaxshilash) tashkil etish talablarini belgilaydi
ES SI qonuni, Reglament (EU) 2024/1689	2024	Majburiy huquqiy norma (ES)	Tizimlarni xavf darajasi bo‘yicha tasniflaydi; yuqori xavfli tizimlar uchun ma’lumotlar sifati, hujjatlashtirish va inson nazoratini talab qiladi
PQ-358-son Prezident qarori	2024	Milliy strategik hujjat (O‘zbekiston)	2030-yilgacha SI asosidagi mahsulot va xizmatlar hajmini 1,5 mlrd AQSH dollariga, davlat xizmatlari portalidagi ulushini 10 foizga yetkazishni belgilaydi

2-jadval hujjatlarning uch xil vazifasini ko‘rsatadi. NIST AI RMF va ISO/IEC 42001 tashkilotga «qanday boshqarish» kerakligini tushuntiradi: birinchisi ixtiyoriy metodik asos, ikkinchisi sertifikatlanadigan standartdir. ES SI qonuni majburiy talablarni va xavf darajalarini (taqiqlangan, yuqori, cheklangan, minimal) belgilaydi , PQ-358 esa davlat darajasida yo‘nalish va maqsadli ko‘rsatkichlarni beradi. Qonun ES bozoriga chiqarilgan yoki natijasi ES da ishlatiladigan tizimlarga, ta’minotchi boshqa mamlakatda bo‘lsa ham, tatbiq etiladi; shu sababli u eksportga yo‘naltirilgan mahalliy IT-kompaniyalar uchun ham dolzarb. Shuni hisobga olish kerakki, qonunning qo‘llanish muddatlari bosqichma-bosqich belgilangan: taqiqlar 2025-yil fevralidan, umumiy maqsadli modellar bo‘yicha majburiyatlar 2025-yil avgustidan amal qiladi, 2026-yil iyulida kuchga kirgan o‘zgartirishga ko‘ra esa yuqori xavfli tizimlar bo‘yicha talablar 2027-yil dekabrga (III ilova) va 2028-yil avgustga (I ilova) ko‘chirilgan. Muddatlar yana o‘zgarishi mumkinligi sababli, tizimni loyihalashda hujjatning amaldagi tahriri tekshirilishi kerak.

4. Muammolar va tavsiyalar

Adabiyotlar integratsiyaning takrorlanuvchi to‘siqlarini ko‘rsatadi. Birinchisi — texnik qarz: MO tizimlari an’anaviy dasturiy ta’minotdagi muammolarga qo‘shimcha ravishda ma’lumotlarga bog‘liqlik, yashirin qayta aloqa sikllari va e’lon qilinmagan iste’molchilar kabi tizim darajasidagi xavflarni keltirib chiqaradi. Ikkinchisi — joriy etish bosqichidagi qiyinchiliklar: A. Paleyes va hamkasblarining amaliy misollar sharhiga ko‘ra, muammolar ma’lumotlarni boshqarish, modelni o‘qitish, tekshirish va joriy etishning barcha bosqichlarida uchraydi. Uchinchisi — pilot loyihadan kengaytirishga o‘tish. To‘rtinchisi — generativ modellarga xos xavf: asossiz javoblar. RAG bu xavfni to‘liq yo‘qotmaydi, biroq javobni manbaga bog‘lab, tekshirishni yengillashtiradi .

Tahlil asosida muallif tavsiyasi sifatida bosqichma-bosqich yondashuvni taklif etish mumkin. Avval SI qo‘llanadigan holat tanlanib, uning xavf darajasi ES qonuni yoki NIST tasnifi bo‘yicha baholanadi. Ikkinchi bosqichda ma’lumotlar auditi — manbalar, sifat, maxfiylik va kirish huquqlari — o‘tkaziladi. Uchinchi bosqichda cheklangan pilot ishga tushirilib, joriy jarayon ko‘rsatkichlari (aniqlik, ishlov berish vaqti, xarajat) taqqoslash asosi sifatida qayd etiladi.

Xulosa

Tadqiqot quyidagi xulosalarga olib keldi. Birinchidan, SI ni axborot tizimiga integratsiya qilish algoritm tanlash masalasi emas, ma’lumotlar, arxitektura, hayot sikli va boshqaruvni yagona tizim sifatida loyihalash masalasidir. Ikkinchidan,

integratsiya modeli (tayyor modul, API, o‘z modeli, RAG) ma’lumotlar maxfiyligi, kadrlar salohiyati va qaror xavfiga qarab tanlanadi, universal yechim mavjud emas. Uchinchidan, SI ning keng tarqalishi (2025-yilda 88 foiz) hali barqaror natijani kafolatlamaydi: samaradorlik ish jarayonlari qayta loyihalangan va boshqaruv yo‘lga qo‘yilgan joyda yuqori bo‘ladi. To‘rtinchidan, PQ-358-son qarorida belgilangan maqsadli ko‘rsatkichlarga erishishda mahalliy axborot tizimlari xalqaro tajribaga (NIST AI RMF, ISO/IEC 42001) tayanishi maqsadga muvofiq. Keyingi tadqiqotlar uchun davlat va ta’lim axborot tizimlarida integratsiya samaradorligini miqdoriy baholash istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Maslej N., Fattorini L., Perrault R. va boshq. Artificial Intelligence Index Report 2025. — Stanford, CA: Stanford University, Institute for Human-Centered AI (HAI), 2025. — URL: https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report (murojaat: 19.09.2026).
2. McKinsey & Company. The state of AI in 2025: Agents, innovation, and transformation. — 2025, 5-noyabr. — URL: https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai (murojaat: 19.09.2026).
3. Sculley D., Holt G., Golovin D. et al. Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems // Advances in Neural Information Processing Systems 28. — 2015. — P. 2503–2511.
4. Paleyes A., Urma R.-G., Lawrence N. D. Challenges in Deploying Machine Learning: A Survey of Case Studies // ACM Computing Surveys. — 2022. — Vol. 55, No. 6. — Art. 114.
5. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. — Hoboken: Pearson, 2021.
6. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N. et al. Attention Is All You Need // Advances in Neural Information Processing Systems 30. — 2017. — P. 5998–6008.
7. Davenport T. H., Ronanki R. Artificial Intelligence for the Real World // Harvard Business Review. — 2018. — Vol. 96, No. 1. — P. 108–116.
8. Lewis P., Perez E., Piktus A. et al. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks // Advances in Neural Information Processing Systems 33. — 2020. — P. 9459–9474.
9. Kreuzberger D., Kühl N., Hirschl S. Machine Learning Operations (MLOps): Overview, Definition, and Architecture // IEEE Access. — 2023. — Vol. 11. — P. 31866–31879.
10. Amershi S., Begel A., Bird C. et al. Software Engineering for Machine Learning: A Case Study // Proc. 41st ICSE: Software Engineering in Practice (ICSE-SEIP). — IEEE, 2019. — P. 291–300.

TRANSPORT-LOGISTIKA TIZIMIDA YUK OQIMLARINI PROGNOZLASH VA MARSHRUTLARNI ADAPTIV BOSHQARISHNING SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN GIBRID (LSTM–RL) MODELI