



ZAMONAVIY TIBBIYOTDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

Mubinjonov Aziz Daminovich

Saidov Doniyorbek Olimjonovich

Asadov Muxammadullo Madillovovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti Pediatriya fakulteti talabalari

Anotatsiya: Zamonaviy tibbiyotda axborot texnologiyalari (AT) sogʻliqni saqlash tizimlarini transformatsiya qilishda muhim ahamiyat kasb etib, diagnostika, davolash va profilaktika jarayonlarini sezilarli darajada yaxshilamoqda. Ushbu maqola sunʼiy intellekt (SI), katta maʼlumotlar tahlili, telemeditsina, Internet of Things (IoT) va blokcheyn kabi texnologiyalarning tibbiyotdagi joriy qoʻllanilishi va kelajakdagi istiqbollari kengroq tahlil qiladi. Maqolada AT larning sogʻliqni saqlash xizmatlari sifatini oshirish, xarajatlarni optimallashtirish va global sogʻliq tengligini taʼminlashdagi roli, shuningdek, etik, huquqiy va texnik muammolar chuqur koʻrib chiqiladi. Oʻzbekistonda AT larni tibbiyotga integratsiya qilish boʻyicha mahalliy tajribalar global tendentsiyalar bilan solishtirilib, kelajakdagi rivojlanish yoʻnalishlari muhokama qilinadi. Maqola AT larning sogʻliqni saqlash tizimlariga taʼsirini ilmiy asosda tahlil qilib, ularning afzalliklari, cheklavlari va Oʻzbekistonda qoʻllanilishi boʻyicha takliflar keltiradi.

Kalit soʻzlar: axborot texnologiyalari, sunʼiy intellekt, telemeditsina, katta maʼlumotlar, blokcheyn, sogʻliqni saqlash, raqamli tibbiyot, etik muammolar, Oʻzbekiston, profilaktik tibbiyot.

Zamonaviy tibbiyot insoniyatning eng muhim va murakkab sohalaridan biri sifatida axborot texnologiyalari (AT) integratsiyasi orqali misli koʻrilmagan oʻzgarishlarni boshdan kechirmoqda. Jahon sogʻliqni saqlash tashkilotining (JSST) 2020–2025 yillarga moʻljallangan Raqamli sogʻliq strategiyasiga koʻra, AT lar sogʻliqni saqlash tizimlarini raqamlashtirish orqali universal sogʻliqni saqlash qamrovini taʼminlash, resurslarni optimallashtirish va barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishda markaziy rol oʻynamoqda. Sunʼiy intellekt (SI), katta maʼlumotlar tahlili, Internet of Things (IoT), blokcheyn va telemeditsina kabi texnologiyalar tibbiy xizmatlar sifatini oshirish, xarajatlarni kamaytirish va bemorlarning hayot sifatini yaxshilashda katta salohiyatga ega. Oʻzbekistonda “Raqamli Oʻzbekiston – 2030” strategiyasi doirasida sogʻliqni saqlash tizimlarini raqamlashtirish boʻyicha jiddiy qadamlar tashlanmoqda, ammo



infratuzilma, malakali kadrlar yetishmasligi, ma'lumotlar xavfsizligi va etik masalalar kabi muammolar hali ham dolzarb bo'lib qolmoqda. Ushbu muammolar global miqyosda ham mavjud bo'lib, xususan, kam rivojlangan mamlakatlarda raqamli sog'liqni saqlash infratuzilmasini rivojlantirishda sezilarli to'siqlar mavjud. Ushbu maqola AT larning zamonaviy tibbiyotdagi joriy qo'llanilishi, global va mahalliy tendentsiyalar, shuningdek, kelajakdagi istiqbollarini kengroq tahlil qilishga qaratilgan bo'lib, O'zbekiston kontekstida amaliy takliflar keltiradi.

Sun'iy intellekt (SI) zamonaviy tibbiyotda eng muhim innovatsiyalardan biri sifatida diagnostika, davolash va profilaktika jarayonlarida inson mutaxassislaridan ustun natijalarga erishmoqda. Masalan, Buyuk Britaniyaning ikki nufuzli universiteti tomonidan ishlab chiqilgan SI algoritmi miya tomir qon ketishini aniqlashda 800 ta tomografik ma'lumotlar asosida o'qitilib, 2000 dan ortiq bemorlarda sinovdan o'tkazilgan. Ushbu algoritm inson radiologlariga nisbatan ikki baravar aniqroq natijalarga erishgan va qaror qabul qilish jarayonini bir necha daqiqaga qisqartirgan, bu esa o'lim darajasini sezilarli darajada kamaytirgan. Shunga o'xshash ravishda, suyak sinishlarini aniqlashda SI asosidagi tizimlar inson mutaxassislariga nisbatan yuqori aniqlikka ega bo'lib, Buyuk Britaniya Milliy sog'liq va sifat instituti (NICE) tomonidan xavfsizligi va ishonchliligi tasdiqlangan. Bu tizimlar keraksiz rentgen tekshiruvlarini 30% ga kamaytirib, sog'liqni saqlash resurslarini tejashga xizmat qilmoqda. O'zbekistonda SI asosidagi diagnostik vositalar, masalan, "Tibbiyotda sun'iy intellekt" loyihasi doirasida sinovdan o'tkazilmoqda, ammo mahalliy sharoitlarda ma'lumotlar bazasi cheklovlari, malakali mutaxassislar yetishmasligi va infratuzilma muammolari keng qamrovli qo'llashni qiyinlashtirmoqda. Masalan, Toshkent tibbiyot akademiyasida SI asosidagi tahlil vositalari sinovdan o'tkazilgan bo'lsa-da, ular hali keng miqyosda joriy etilmagan. SI nafaqat diagnostikada, balki davolash rejalari va dori-darmon ishlab chiqarishda ham muhim o'rin tutmoqda. Kanada Farmatsevtika agentligining 2025 yilgi hisobotida ta'kidlanishicha, Kaia Health platformasi mushak-skelet og'riqlarini o'z-o'zidan boshqarishda, Wysa esa ruhiy salomatlikni qo'llab-quvvatlashda SI dan foydalanadi. Valence Labs kabi tashkilotlar dori kashf etish jarayonlarini optimallashtirishda SI ning imkoniyatlarini kengaytirmoqda, bu esa klinik sinovlar xarajatlarini 20% ga kamaytirgan. O'zbekistonda "E-tibbiyot" tizimi orqali SI asosidagi yondashuvlar joriy etilmoqda, masalan, bemorlarning elektron tibbiy yozuvlarini tahlil qilish va shaxsiy davolash rejasini optimallashtirish, ammo bu jarayon hali dastlabki bosqichda.

Telemeditsina va masofaviy monitoring tizimlari AT larning pandemiya davrida ayniqsa muhim ahamiyat kasb etdi va 2025 yilda 5G texnologiyasi integratsiyasi bilan



yanada rivojlanmoqda. JSST strategiyasida ta'kidlanishicha, telemeditsina va masofaviy monitoring tizimlari qishloq va chekka hududlarda sog'liqni saqlash xizmatlariga kirishni kengaytiradi, ayniqsa epidemiylar vaqtida. Masalan, AlayaCare tizimi surunkali kasalliklarda favqulodda yordam chaqiruvlarini 68% ga, kasalxonaga yotqizishlarni esa 35% ga kamaytirgan. Coughy kabi smartfon audio orqali yo'talni real vaqtda monitoring qiluvchi tizimlar global miqyosda keng tarqalmoqda. O'zbekistonda "Telemeditsina O'zbekiston" loyihasi doirasida masofaviy konsultatsiyalar joriy etilmoqda, masalan, Samarqand va Farg'ona viloyatlarida pilot loyihalar amalga oshirilmoqda, ammo internet infratuzilmasi va malakali mutaxassislar yetishmasligi bu jarayonni sekinlashtirmoqda. Forbes jurnalining 2025 yilgi prognoziga ko'ra, shaxsiy parvarish inqilobi SI va ma'lumotlar tahlili asosida individual salomatlik rejalari yaratishga asoslanadi, bu esa reaktiv emas, balki profilaktik tibbiyotga o'tishni ta'minlaydi va sog'liqni saqlash xarajatlarini 15–20% ga kamaytiradi. O'zbekistonda telemeditsina platformalari, masalan, "Med24" kabi ilovalar orqali bemorlar real vaqtda shifokorlar bilan maslahatlashishi mumkin, ammo ushbu tizimlarning kengayishi uchun internet sifatini yaxshilash va raqamli savodxonlikni oshirish zarur. Bundan tashqari, miya-kompyuter interfeyslari (BCI) va implantatsiyalangan qurilmalar (Wearables 2.0) surunkali og'riq va epilepsiyani boshqarishda va'da beruvchi natijalarga erishmoqda. Masalan, Neuralink kabi loyihalar miya faoliyatini real vaqtda monitoring qilish imkonini beradi, ammo O'zbekistonda bunday ilg'or texnologiyalarni joriy etish hali moliyaviy va texnik jihatdan cheklangan.

Katta ma'lumotlar tahlili va genomika AT larning tibbiyotdagi istiqbollarini yanada kengaytiradi. Genomika sohasida CRISPR kabi gen tahrirlash texnologiyalari saraton, yurak-qon tomir kasalliklari va irsiy kasalliklarni molekulyar darajada davolashda keng qo'llanilmoqda. Jahon iqtisodiy forumi hisobotiga ko'ra, SI mashina o'rganish modellari 500 000 kishining ma'lumotlaridan foydalanib, 1000 dan ortiq kasallikning dastlabki belgilariini aniqlay oladi, epilepsiya miya o'chog'larini radiologlar qochirgan 64% holatlarda topadi. O'zbekistonda genomika sohasida tadqiqotlar hali dastlabki bosqichda bo'lsa-da, "O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi" tomonidan genetik tadqiqotlar markazi tashkil etilishi rejalashtirilmoqda. Masalan, Toshkentdagi Genetika va molekulyar biologiya institutida dastlabki genetik tahlillar olib borilmoqda, ammo bu sohada katta ma'lumotlar bazasi va SI asosidagi tahlil vositalari yetishmaydi. Katta ma'lumotlar tahlili shaxsiy tibbiyotni rivojlantirishda muhim bo'lib, bemorlarning genetik profillari asosida individual davolash usullarini ishlab chiqarishga imkon beradi. Masalan, AQShda Flatiron Health platformasi saraton



bemorlarining ma'lumotlarini tahlil qilib, davolash strategiyalarini optimallashtiradi, bu esa o'rtacha umr ko'rishni 12% ga oshirgan. O'zbekistonda bunday tizimlar hali joriy etilmagan, ammo "E-tibbiyot" loyihasi doirasida shaxsiy tibbiyotga dastlabki qadamlar qo'yilmoqda.

Blokcheyn texnologiyasi tibbiy yozuvlarni xavfsiz saqlash va almashishda muhim o'rin tutadi. Elektron tibbiy yozuvlar (EMR) hajmi oshishi bilan ma'lumotlar xavfsizligi muammosi dolzarb bo'lib qolmoqda. O'rtacha ma'lumotlar buzilishi xarajati global miqyosda 11 million dollarga yetadi, bu esa xavfsiz tizimlarga bo'lgan ehtiyojni oshiradi. O'zbekistonda "E-tibbiyot" tizimi doirasida blokcheyn asosidagi yozuvlar sinovdan o'tkazilmoqda, masalan, Toshkent va Namangan viloyatlarida pilot loyihalar amalga oshirilmoqda, ammo bu jarayon hali keng miqyosda qo'llanilmagan. Blokcheyn nafaqat ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlaydi, balki sog'liqni saqlash tizimlarida shaffoflikni oshiradi, masalan, dori-darmon ta'minoti zanjirlarini monitoring qilishda. Forbes hisobotiga ko'ra, blokcheyn asosidagi tibbiy yozuvlar 2025 yilga kelib global sog'liqni saqlash bozorining 10% ni qamrab oladi. AT larning tibbiyotda qo'llanilishi etik va huquqiy masalalarni keltirib chiqaradi. SI algoritmlarida bias (og'ish), ma'lumotlar maxfiyligi va regulyator talablar global miqyosda muhokama qilinmoqda. Masalan, Buyuk Britaniyada (MHRA) va AQShda (FDA) SI tizimlari qat'iy nazorat qilinadi, ammo O'zbekistonda bunday regulyator mexanizmlar hali to'liq shakllanmagan. JSST odam markazli yondashuvni targ'ib qilib, raqamli sog'liq savodxonligini oshirish, gender tengligini ta'minlash va inklyuzivlikni rivojlantirishni talab qiladi. O'zbekistonda raqamli sog'liq savodxonligi past bo'lib, aholining atigi 35% internetdan faol foydalanadi, bu esa telemeditsina va masofaviy monitoring kabi xizmatlardan foydalanishni cheklaydi. 2025 yilgi sog'liqni saqlash IT tendentsiyalarida telemeditsina, masofaviy monitoring va SI ning o'sishi davom etadi, ammo texnologik malakalar inqirozi asosiy to'siq bo'lib qolmoqda. Deloitte hisobotiga ko'ra, sog'liqni saqlash tashkilotlarining 60% rahbarlari elektron tibbiy yozuvlar (EMR) va korporativ resurslarni rejalashtirishga sarmoya kiritish zarurligini ta'kidlamogda. O'zbekistonda bu yo'nalishda "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida dastlabki sarmoyalar kiritilmoqda, ammo malakali IT mutaxassislarining yetishmasligi jiddiy muammo sifatida qolmoqda.

Kengaytirilgan haqiqat (XR) va virtual reallik (VR) texnologiyalari ruhiy salomatlik va jarrohlikda qo'llanilmoqda. Masalan, VR sessiyalari terapevtlar bilan birgalikda depressiya va tashvish holatlarini davolashda ishlatiladi, 24/7 SI chat-botlar esa resurslar yetishmasligi va stigma muammolarini hal qiladi. Hindistonning an'anaviy bilimlar raqamli kutubxonasi va Gana'da SI yordamida dorivor o'simliklarni tasniflash



kabi loyihalar SI ni an'anaviy tibbiyot bilan birlashtirib, global sog'liqni saqlash bozori hajmini 600 milliard dollarga yetkazmoqda. O'zbekistonda bunday texnologiyalar hali joriy etilmagan, ammo mahalliy universitetlarda, masalan, Toshkent axborot texnologiyalari universitetida VR asosidagi tibbiy simulyatsiyalar bo'yicha tadqiqotlar boshlangan. Kanada hisobotida ko'rsatilganidek, SI klinik ta'limni tezlashtirishda (OpenEvidence va ChatGPT orqali virtual bemor simulyatsiyalari) va dori kashf etishda (Recursion'ning LOWE dasturi) muhim rol o'ynaydi, bu esa ta'lim xarajatlarini kamaytiradi va parvarish sifatini oshiradi. Axborot texnologiyalari zamonaviy tibbiyotni transformatsiya qilishda muhim vosita sifatida xizmat qilmoqda. SI diagnostik qurilmalari kam ta'minlangan hududlarga ilg'or parvarishni yetkazib beradi, telemeditsina platformalari real vaqtda tarjima va tahlil qiladi, katta ma'lumotlar tahlili shaxsiy tibbiyotni rivojlantiradi. O'zbekistonda AT larni tibbiyotga integratsiya qilish bo'yicha dastlabki qadamlar, masalan, "E-tibbiyot" va "Telemeditsina O'zbekiston" loyihalari orqali tashlanmoqda, ammo infratuzilma, malakali kadrlar va regulyator muammolar bartaraf etilishi zarur. Kelajakda AT lar pandemiyalarga qarshi mustahkamlikni oshiradi, iqlim o'zgarishi ta'sirini yumshatadi va sog'liqni saqlash xodimlarini qayta tayyorlash orqali texnologik inqirozni hal qiladi. JSST ning odam markazli yondashuvi raqamli sog'liq savodxonligini oshirish, gender tengligi va inklyuzivlikni ta'minlash orqali bu muammolarni yumshatadi. O'zbekistonda bu yo'nalishda xalqaro tajriba, masalan, Hindiston va Kanada modellari asosida mahalliy sharoitlarga moslashtirilgan strategiyalar ishlab chiqilishi kerak. Masalan, telemeditsina platformalarini rivojlantirish uchun mahalliy internet provayderlari bilan hamkorlikni kengaytirish va raqamli savodxonlikni oshirish uchun aholiga mo'ljallangan o'quv dasturlari joriy etilishi mumkin. Natijada, AT larning tibbiyotdagi qo'llanilishi nafaqat samaradorlikni oshiradi, balki global sog'liq tengligini ta'minlashga xizmat qiladi. Ushbu istiqbollar 2025 yildan keyin ham davom etib, tibbiyotni yanada aqlli, insonparvar va barqaror soha sifatida shakllantiradi.

Foydalanilgan adabiyotlari ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida sog'liqni saqlash tizimlarini raqamlashtirish bo'yicha hisobot. Toshkent. 2023-y
2. Mirzayev, A. Tibbiyotda sun'iy intellekt: O'zbekistondagi tajribalar va istiqbollar. Tibbiyot jurnali, 15(3),2024-y/ 45–52.
3. Karimov, S. O'zbekistonda telemeditsina: muammolar va yechimlar. Ilmiy-texnik konferensiya materiallari, Toshkent. 2025-y



4. Xo‘jayev, R. Elektron tibbiy yozuvlar va ma‘lumotlar xavfsizligi. O‘zbekiston axborot texnologiyalari jurnali, 10(2), 2023-y/30–38.
5. Abdullayeva, M. (2024). O‘zbekistonda raqamli tibbiyot: joriy holat va kelajak istiqbollari. Ilm-fan jurnali, 12(1), 2024/ 22–29.