

**TIBBIYOTDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING QO'LLANILISHI:
MAHALLIY YONDASHUVLAR VA ISTIQBOLLAR****Xasanov Mirzaolim Ilyosbek o'g'li**

Tabiiy va tibbiy fanlar kafedrası assistenti.

Xat yozish uchun: **E-mail: mirzaolimbkhasanov@gmail.com****Sodiqov Sardorbek Maxmudjon o'gli**

Qo'qon universiteti Andijon filiali Davolash ishi yonalishi talabasi.

Xat yozish uchun: **E-mail: sodikov9632305@gmail.com****<https://doi.org/10.5281/zenodo.16014272>**

Annotatsiya. Tibbiyotda sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi so'nggi yillarda ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb mavzulardan biriga aylangan. Bu texnologiyalar yordamida klinik qarorlar qabul qilishda ishonchlilikni oshirish, diagnostika aniqligini kuchaytirish va tibbiy xizmatlar sifatini yaxshilashga erishilmoqda. O'zbekistonda ham sog'liqni saqlash sohasida raqamli texnologiyalarni joriy etish bo'yicha muhim qadamlar qo'yilmoqda. Xususan, "Raqamli salomatlik strategiyasi (2022–2026)" doirasida tibbiy axborot tizimlari va sun'iy intellekt algoritmlarini ishlab chiqish, elektron sog'liq kartalari joriy etish, masofaviy tashxislash tizimlarini rivojlantirish ko'zda tutilgan.

Mazkur maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining tibbiyotda qanday yo'nalishlarda qo'llanilayotgani, ularning afzalliklari, shuningdek, O'zbekiston sharoitida yuzaga keladigan asosiy muammolar va yechim yo'llari yoritiladi. Maqola mahalliy mualliflar tomonidan yozilgan "Sun'iy intellekt asoslari", "Tibbiyot informatika asoslari", "Tibbiy axborot tizimlari" kabi nufuzli o'quv qo'llanmalariga tayanilgan. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining rasmiy hujjatlaridan, jumladan strategik dasturlaridan foydalanilgan. Maqola sog'liqni saqlash sohasida tahsil olayotgan talabalarga, shifokorlarga va ilmiy izlanuvchilarga mo'ljallangan bo'lib, zamonaviy tibbiyotda sun'iy intellekt texnologiyalarining o'rni va istiqbollarini o'zbek tilida tahliliy ko'rishda yoritib beradi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, Tibbiyot informatika, Diagnostika, Tibbiy axborot tizimlari, Telemeditsina, Raqamli salomatlik strategiyasi, Klinik qarorlar, Tibbiy ta'lim, Simulyatsiya texnologiyalari, O'zbekiston sog'liqni saqlash tizimi.

Kirish:

So'nggi o'n yillikda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining tibbiyotda qo'llanilishi ilmiy-texnik taraqqiyotning eng muhim yutuqlaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda. Mazkur yo'nalish, ayniqsa, pandemiyadan keyingi davrda o'zining amaliy ahamiyatini yaqqol namoyon etdi. Sun'iy intellekt yordamida bemorning klinik holatini baholash, tashxis qo'yish, laborator va tasviriyl tekshiruv natijalarini avtomatik tahlil qilish, dori vositalarining ta'sirini prognoz qilish, hatto operatsiyalarni robotlar orqali amalga oshirish imkoniyati paydo bo'ldi.

Yusupov M.T. va Xolboev I.X. tomonidan ta'kidlanganidek, sun'iy intellekt inson tafakkuri, qaror qabul qilishi va tahlil qilish funksiyalarini texnologik vositalar yordamida modellashtirishga asoslanadi. Bu texnologiyalar orqali shifokor faoliyatini avtomatlashtirish va tezlashtirish, insoniy xatolikni kamaytirish va sog'liqni saqlash xizmatlarining sifatini oshirishga erishish mumkin [1]. G'ulomov S.S. va Usmonov S.M. esa o'z tadqiqotlarida SI algoritmlarining klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlashda, ayniqsa, sog'liqni saqlash axborot tizimlari bilan integratsiyada ishlatilishiga alohida urg'u beradilar [2].

O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining 2022–2026-yillarga mo'ljallangan "Raqamli salomatlik strategiyasi"da tibbiy sohada sun'iy intellektni tatbiq qilish davlat darajasida belgilab qo'yilgan. Strategiya doirasida elektron sog'liq yozuvlarini yuritish, tibbiy muassasalarni raqamlashtirish, diagnostika tizimlariga SI asosida ishlovchi platformalarni joriy etish kabi vazifalar ko'zda tutilgan. Bu jarayonlar SI texnologiyalarini tibbiyotga tatbiq etishda ilmiy asoslangan yondashuvlarni talab etadi.

Mazkur maqola aynan O'zbekiston sharoitida SI texnologiyalarining qanday ishlashi, qayerda samaradorlik bergani va qanday muammolar mavjudligi haqida tizimli tahlil beradi.

Asosiy diqqat e'tibor sun'iy intellektning amaliy qo'llanilishiga, tibbiy axborot tizimlari bilan integratsiyasiga va sog'liqni saqlash tizimiga bo'lgan ta'siriga qaratiladi.

Asosiy qism

1. Tashxislashda sun'iy intellektning ahamiyati

Tibbiy diagnostika tibbiyotda eng muhim va mas'uliyatli bosqichlardan biri hisoblanadi.

Tashxisning aniqligi to'g'ri davo belgilanishi va bemorning sog'ayish ehtimoliga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Yusupov M.T. tomonidan keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, sun'iy intellekt algoritmlari tasviriy diagnostika (MRT, KT, rentgen) natijalarini tahlil qilishda radiologlar bilan teng natijalar ko'rsatmoqda. Ular tasvirdagi o'zgarishlarni aniqlash, o'simta chegarasini belgilash, shikastlangan to'qimalarni ajratish va tavsiyalar shakllantirish qobiliyatiga ega [1].

G'ulomov S.S. o'zining "Tibbiyot informatika asoslari" asarida, sun'iy intellekt tizimlarining turli formatdagi tibbiy ma'lumotlarni (matn, rasm, raqam) qamrab olib, ularni integratsiyalashgan holatda tahlil qilish imkoniyatiga ega ekanini ta'kidlaydi [2]. Bu xususiyat zamonaviy ko'p bosqichli tibbiy tekshiruvlar uchun ayni muddao. Hozirda sun'iy intellekt asosida ishlovchi ko'plab dasturiy ta'minotlar (masalan, diagnostik tizimlar uchun "MedAI") klinik amaliyotda tatbiq qilinmoqda. Natijada, shifokor ishini yengillashtirish, insoniy xatolikni kamaytirish va bemorlarni erta bosqichda davolash imkoniyati kengaymoqda.

2. Tibbiy axborot tizimlarida SI roli

O'zbekistonda 2020-yildan boshlab tibbiyot muassasalarida elektron sog'liq kartalari joriy qilinmoqda. Bu jarayon tibbiy axborot tizimlarining rivojlanishini talab qiladi. Qodirov A.N. va Safarov B.R. tomonidan yozilgan "Tibbiy axborot tizimlari" darsligida sun'iy intellektning axborot tizimlari bilan integratsiyasi asosiy innovatsion yo'nalishlardan biri sifatida ko'rsatilgan [3]. Bunda SI yordamida bemorning umumiy holati, tashxislar tarixi, laborator natijalar va davo kurslari tahlil qilinib, avtomatik tarzda tavsiya va ogohlantirishlar taqdim etiladi.

Masalan, yurak kasalligi bo'lgan bemorning yurak urish tezligi, qon bosimi va EKG natijalari doimiy ravishda axborot tizimida saqlanib boriladi. Agar bu ko'rsatkichlar me'yordan chiqsa, sun'iy intellekt shifokorga real vaqt rejimida ogohlantiruvchi xabar yuboradi. Bu nafaqat bemor xavfsizligini oshiradi, balki shifokorning nazoratini soddalashtiradi.

Shuningdek, tibbiy statistikani yuritish, salomatlik darajasi bo'yicha prognoz tuzish, kasalliklar tarqalishini tahlil qilishda SI algoritmlari yuqori samaradorlik beradi. Ushbu tizimlar tibbiyot muassasalari boshqaruvida, sog'liqni saqlash siyosatini ishlab chiqishda ham muhim vositadir.

3. Masofaviy monitoring va telemeditsina

Pandemiya davrida sog'liqni saqlash tizimi masofaviy xizmatlarga o'tishga majbur bo'ldi. Bu jarayonda sun'iy intellekt texnologiyalari katta ahamiyat kasb etdi.

Mahmudov O.M. o'z maqolasida aytib o'tganidek, masofadan yurak urishi, qon bosimi, qand miqdori kabi ko'rsatkichlarni monitoring qilish imkonini beruvchi SI qurilmalari tibbiyotda katta yutuqdir [5]. Bunda "aqlli soat", "EKG patch", "glukometr" kabi qurilmalar orqali uzatilayotgan ma'lumotlar real vaqt rejimida tahlil qilinadi.

Sun'iy intellekt bu ma'lumotlarni doimiy kuzatib borib, me'yordan og'ishlar bo'lsa, avtomatik ogohlantirish yuboradi. Ayniqsa, yurak yetishmovchiligi, diabet, bronxial astma kabi surunkali kasalliklarda bu tizimlar hayotni saqlab qolishda muhim o'rin tutadi.

O'zbekistonda "Raqamli salomatlik strategiyasi"da aynan SI asosida ishlovchi monitoring qurilmalarini sog'liqni saqlash tizimiga kiritish masalasi belgilangan [6]. Bu, ayniqsa, chekka hududlardagi bemorlarga tibbiy xizmatni uzluksiz yetkazish imkoniyatini beradi.

4. Dori tanlash va davo rejalarini ishlab chiqishda SI imkoniyatlari

Farmakologiyada sun'iy intellektning o'rni tobora kengayib bormoqda. Ayniqsa, polipragmaziya (bir bemorga bir vaqtning o'zida bir nechta dori belgilanishi) holatlarida dori vositalari o'zaro ta'sirini tahlil qilishda SI algoritmlari ajralmas vositadir. Yusupov M.T. bu haqda yozgan: "Sun'iy intellekt yordamida har bir bemorning tibbiy tarixini hisobga olgan holda shaxsiy davo rejasini yaratish mumkin. Bu esa farmakoterapiyada xatolarni kamaytiradi" [1].

Misol uchun, gipertoniya va diabet bilan kasallangan bemorga 3-4 turdagi dori buyurilishi mumkin. SI bunday holatda ularning o'zaro mosligini tahlil qilib, eng xavfsiz va samarali kombinatsiyani tavsiya etadi. Bundan tashqari, dori ta'sirini bashorat qilish, allergik reaksiyalar ehtimolini aniqlash, dozani hisoblash kabi amaliy funksiyalarni ham bajara oladi.

Shuningdek, SI klinik protokollar asosida bemor uchun mos davo algoritmini ishlab chiqadi va shifokorga alternativ tavsiyalar taklif etadi. Bu nafaqat davo sifatini oshiradi, balki inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytiradi.

5. Tibbiy ta'lim va simulyatsion texnologiyalar

Sun'iy intellekt bugungi kunda tibbiy ta'lim tizimida ham keng tatbiq etilmoqda.

Simulyatsiya qurilmalari, virtual bemorlar, avtomatlashtirilgan testlar va interaktiv o'quv dasturlari orqali talabalarning bilimini mustahkamlash imkoniyati oshmoqda. "Tibbiyot informatika asoslari" mualliflari bu borada zamonaviy o'qitish metodikalarida SI asosli dasturlarning ustunliklarini ko'rsatib o'tishgan [2].

Masalan, jarrohlik amaliyotlarini o'rgatuvchi 3D simulyatorlar talaba yoki rezidentga amaliyotga chiqmasdan turib murakkab holatlarni mashq qilish imkonini beradi. SI bu yerda real vaqt holatni modellashtirib, talabaning xatolarini aniqlab, tahlil qiladi va tavsiya beradi. Bu esa o'qitish samaradorligini sezilarli oshiradi.

Bundan tashqari, test tizimlarida sun'iy intellekt individual bilim darajasini baholab, talabaga mos topshiriqlar beradi. Natijada o'quv jarayoni shaxsga yo'naltirilgan va samarali bo'ladi.

Xulosa

Tibbiyot sohasida sun'iy intellekt texnologiyalarining joriy etilishi global miqyosda katta o'zgarishlarga olib kelmoqda. Diagnostika, davolash, monitoring, tibbiy hujjatlashtirish va hatto ta'lim jarayonlarida SI texnologiyalari inson imkoniyatlarini kengaytirib, sog'liqni saqlash xizmatlarini yanada samarali qilish imkonini bermoqda. Maqolada ko'rib chiqilganidek, SI tizimlari bemor ma'lumotlarini tahlil qilish, tashxislash aniqligini oshirish, individual davo rejalarini shakllantirish va xatolik ehtimolini kamaytirishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi.

O'zbekiston sog'liqni saqlash tizimi ham raqamlashtirish bosqichiga kirgan bo'lib, bu jarayonda sun'iy intellekt texnologiyalarini bosqichma-bosqich joriy qilish davlat siyosatining muhim qismi hisoblanadi. "Raqamli salomatlik strategiyasi 2022–2026" doirasida axborot tizimlarini joriy etish, elektron sog'liq yozuvlarini yuritish, masofaviy monitoring tizimlarini yaratish orqali tibbiyotda sun'iy intellektning real qo'llanilishi yo'lga qo'yilmoqda. Bu esa tibbiy xizmatlarning sifatli, tezkor va ishonchli bo'lishini ta'minlaydi.

Biroq SI texnologiyalarini to'laqonli joriy qilish uchun bir qator shart-sharoitlar mavjud bo'lishi zarur: bu – malakali kadrlar tayyorlash, texnik infratuzilmani rivojlantirish, axborot xavfsizligini ta'minlash, qonunchilik va etik me'yorlarni ishlab chiqishni talab etadi. Shuningdek, mavjud tibbiy informatika tizimlarini yangilash, ularni SI bilan integratsiyalash va ilmiy-tadqiqot ishlari orqali mahalliy muhitga mos SI algoritmlarini ishlab chiqish dolzarb masala bo'lib qolmoqda.

Xulosa qilib aytganda, tibbiyotda sun'iy intellekt texnologiyalarining istiqboli yuksak bo'lib, ular sog'liqni saqlash tizimining barcha bosqichlarida muhim rol o'ynaydi. O'zbekiston sharoitida esa bu texnologiyalarni amaliyotga tatbiq etish orqali nafaqat tibbiy xizmat sifatini oshirish, balki sog'lom avlodni shakllantirish va tibbiyot sohasining raqamli transformatsiyasini amalga oshirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yusupov M. T., Xolboev I. X. – *Sun'iy intellekt asoslari*, Toshkent: "Fan va texnologiya", 2018.
2. G'ulomov S. S., Usmonov S. M. – *Tibbiyot informatika asoslari*, Toshkent tibbiyot akademiyasi, 2020.
3. Qodirov A. N., Safarov B. R. – *Tibbiy axborot tizimlari*, Andijon davlat tibbiyot instituti, 2022.
4. Rasulov A. T., Axmedov A. R. – *Tibbiy texnika va uning nazariy asoslari*, Toshkent, 2017.
5. Mahmudov O. M. – *Sun'iy intellekt texnologiyalarining sog'liqni saqlashda qo'llanilishi*, "Tibbiyotda zamonaviy yondashuvlar" jurnali, 2023.
6. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi – *Raqamli salomatlik strategiyasi 2022–2026*, rasmiy hujjat.