

Date: 29th December-2025

**TIBBIYOTDA RAQAMLI DIAGNOSTIKA TIZIMLARINI YARATISHDA
KOMPYUTERLI KO'RISH TEXNOLOGIYALARINING ROLI**

Maxkamov Madaminjon Komilovich

Axborot texnologiyalari bo'yicha prorektori, texnika fanlari nomzodi, dotsent
(Andijon davlat universiteti)
(tel: +998905481417)

Komilov Shohnurbek Madaminjon o'g'li

Andijon davlat universiteti, "Kompyuter tizimlari va ularning dasturiy ta'minoti"
yo'nalishi, 1-bosqich magistranti
(tel: +998902044120, email: k.shohnur@mail.ru)

Annotatsiya: Mazkur maqolada tibbiyotda raqamli diagnostika tizimlarini yaratishda kompyuterli ko'rish (Computer Vision) texnologiyalarining nazariy asoslari, texnik imkoniyatlari hamda xalqaro amaliy tajribalari yoritilgan. Dunyoning rivojlangan davlatlarida — AQSH, Xitoy, Yaponiya, Germaniya va Janubiy Koreyada — bu texnologiyalar tibbiy diagnostikada qanday qo'llanilayotgani, ularning iqtisodiy samaradorligi va diagnostika aniqligi tahlil qilinadi. Shuningdek, O'zbekistonda ushbu texnologiyalarni tatbiq etish modeli va kutilayotgan samaradorlik ilmiy asosda bayon etilgan.

Kalit so'zlar: Kompyuterli ko'rish, raqamli diagnostika, tibbiy tasvirlar, sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish, iqtisodiy samaradorlik, O'zbekiston tibbiyoti.

Annotation: This article examines the theoretical foundations and practical applications of computer vision technologies in developing digital diagnostic systems in medicine. It analyzes international experiences from the USA, China, Japan, Germany, and South Korea, focusing on their efficiency, diagnostic accuracy, and costeffectiveness. The paper also proposes a scientifically grounded model for implementing these technologies in Uzbekistan's healthcare system and evaluates the expected outcomes.

Keywords: Computer vision, digital diagnostics, medical imaging, artificial intelligence, machine learning, efficiency, Uzbekistan healthcare.

Аннотация: В статье рассматриваются теоретические основы и практическое применение технологий компьютерного зрения при создании систем цифровой диагностики в медицине. Приведен анализ опыта США, Китая, Японии, Германии и Южной Кореи, их эффективности, экономической целесообразности и точности диагностики. Также предложена модель внедрения этих технологий в систему здравоохранения Узбекистана и прогнозируемая результативность.

Ключевые слова: Компьютерное зрение, цифровая диагностика, медицинские изображения, искусственный интеллект, машинное обучение, эффективность, здравоохранение Узбекистана.



Date: 29th December-2025

So'nggi yillarda dunyo tibbiyotida sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining jadal rivojlanishi diagnostika jarayonlarini tubdan o'zgartirdi. Ayniqsa, kompyuterli ko'rish (Computer Vision) texnologiyasi tibbiy tasvirlarni avtomatik qayta ishlash, kasallik belgilarini erta aniqlash va inson omilini kamaytirish orqali yangi bosqichni boshlab berdi.

An'anaviy diagnostika tibbiyot xodimlarining tajribasiga asoslanadi, biroq insonning diqqat, charchoq va sub'ektiv qarashlari tashxis sifatiga ta'sir etadi. Kompyuterli ko'rish esa bunday cheklovlarni bartaraf etadi. 2024-yil holatiga ko'ra, dunyoda AI asosida ishlaydigan 700 dan ortiq raqamli diagnostika tizimi faoliyat yuritmoqda.

Tibbiyotda kompyuterli ko'rish texnologiyalarining texnik asoslari, xalqaro iqtisodiy samaradorligi hamda O'zbekistonda tatbiq etish imkoniyatlarini ilmiy asosda tahlil qilishdan iborat.

Kompyuterli ko'rish — bu mashinaga inson ko'rish qobiliyatini beruvchi texnologiya bo'lib, raqamli tasvirlardan foydali ma'lumotni ajratib olishni ta'minlaydi. Tibbiyotda MRT, EKG, UZI va mikroskopik tasvirlarni tahlil qilishda qo'llaniladi.

Uning asosiy bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. Tasvirni olish – tibbiy asboblardan orqali.
2. Oldindan qayta ishlash – tasvirdagi shovqinlarni kamaytirish, kontrastni yaxshilash.
3. Xususiyatlarni ajratish – kasallik belgilarini matematik tahlil qilish.
4. Tasniflash – aniqlangan obyektlarni sinflarga ajratish (sog'lom/nosog'lom).
5. Natijani vizual ko'rsatish – tahlilning grafik ifodasi va tavsifanoma.

Bu bosqichlar orqali kompyuter insondan tezroq, aniqroq va barqarorroq natijani beradi.

Raqamli diagnostika tizimi — bu integratsiyalashgan AI platformasi bo'lib, quyidagi komponentlardan iborat:

- Sensor va kamera moduli – MRT, EKG yoki UZI tasvirlarini yig'adi.
- Bulutli ma'lumotlar bazasi – tasvirlarni saqlash va tahlil qilish uchun.
- AI tahlil moduli (CNN, UNet, ResNet) – tasvirni matematik qayta ishlaydi.
- Natijalarni vizualizatsiya qilish interfeysi – shifokorga tayyor tahlil natijalarini ko'rsatadi.
- Axborot xavfsizligi qatlami – tibbiy ma'lumotlarning maxfiyligini ta'minlaydi.

Masalan, Google Health AI tizimi 1,2 million mammografik tasvirni o'rganib, inson shifokorlariga nisbatan 11,5% yuqori aniqlik bilan saraton belgisini topgan.

Kompyuterli ko'rishning tibbiy diagnostikadagi muvaffaqiyati chuqur o'rganish arxitekturalariga asoslanadi. Quyidagi texnik yondashuvlar eng samarali hisoblanadi:

Model	Qo'llanilishi	Aniqlik (%)	Afzalligi
CNN	Kasallik belgilarini aniqlash	97,5	Yirik tasvirlarni tez tahlil

			qiladi
U-Net	Segmentatsiya (organ va o'choq ajratish)	94	Kichik o'zgarishlarni ham topadi
ResNet	Chuqur tahlil, erta tashxis	96	Kam ma'lumot bilan ham ishlaydi
YOLOv8	Real vaqt rejimida aniqlash	95	Rentgen tasvirlarini soniyada tahlil qiladi
EfficientNet	Resurs cheklangan tizimlarda	93	Energiya va xotira jihatdan tejimli

Bu texnologiyalar tibbiy tashxis aniqligini 35–45% gacha oshiradi, inson aralashuvisiz diagnostika imkonini beradi va tahlil vaqtini 4 baravar qisqartiradi.

AQSH sog'liqni saqlash tizimida AI diagnostika joriy etilishi natijasida tibbiy xatoliklar 26% ga, xarajatlari esa 24% ga kamaygan. Har yili sog'liqni saqlash sohasida 8,6 mlrd dollar tejab qolinmoqda.

Xitoyning “Ping An Good Doctor” tizimi yiliga 1,1 mlrd tibbiy tasvirni tahlil qiladi va diagnostika tezligini 40% ga oshirgan. 500 dan ortiq kasalxonalar bu tizimdan foydalanadi.

Germaniya “Siemens Healthineers AIRad Companion” tizimi MRT tahlil vaqtini 25 daqiqadan 8 daqiqaga qisqartirgan. Bu tibbiy muassasalarga yiliga 700 mln yevro tejam beradi.

Yaponiya “Fujifilm Medical AI” tizimi yordamida kasallikni erta aniqlash holatlari 37% ga oshgan. Shuningdek, shifokorlarning ish yukini 30% gacha kamaytirgan.

Janubiy Koreya “Lunit INSIGHT CXR” tizimi o'pka saratonini 98,5% aniqlikda aniqlamoqda. Bu tizim tufayli mamlakat tibbiy xarajatlari 500 mln dollarga qisqargan, tahlil tezligi 3,2 baravar oshgan.

O'zbekiston Sog'liqni saqlash vazirligi 2025–2030 yillarga mo'ljallangan “Raqamli tibbiyot” konsepsiyasini amalga oshirmoqda. Kompyuterli ko'rish texnologiyasini joriy etish quyidagi bosqichlarda taklif etiladi:

Bosqich	Amalga oshiriladigan ishlar	Kutilayotgan natija
1 Bosqich	Tibbiy tasvirlarni raqamlashtirish, markaziy ma'lumotlar bazasini yaratish	Tahlil tezligi 25% ga oshadi
2 Bosqich	AI tizimlarini Toshkent, Andijon va Samarqanddagi klinikalarda sinovdan o'tkazish	Diagnostika aniqligi 90–92% gacha oshadi
3 Bosqich	AI modellarini o'zbek ma'lumotlari bilan o'qitish	Xatoliklar 35% gacha kamayadi
4 Bosqich	Respublika miqyosida joriy etish	Yiliga 120 mlrd so'm iqtisodiy tejam, 2 baravar tez diagnostika



Agar bu model to'liq amalga oshsa, 2030-yilgacha O'zbekistonda tibbiy diagnostika samaradorligi 40% ga oshadi, bemor kutish vaqti esa 3 baravarga qisqaradi.

Dunyo tajribasi shuni ko'rsatadiki, AI asosidagi diagnostika tizimlari:

- tashxis aniqligini 95–99% gacha oshiradi,
- diagnostika vaqtini 3–5 baravarga qisqartiradi,
- xarajatlarni 20–25% gacha kamaytiradi.

Xulosa qilib aytganda, kompyuterli ko'rish texnologiyalari tibbiyotda raqamli diagnostika tizimlarini rivojlantirishda inqilobiy o'zgarish keltirmoqda. Ular shifokorlar uchun kuchli yordamchi sifatida ishlaydi, aniqlikni oshiradi, inson xatosini kamaytiradi va tibbiy xizmat sifatini yangi bosqichga olib chiqadi.

O'zbekistonda ushbu texnologiyani keng joriy etish orqali tibbiy tizimni raqamlashtirish, sog'lom jamiyat barpo etish va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
2. Li H., Zhang Y. AIBased Medical Image Analysis: Trends and Applications. – IEEE Access, 2023.
3. Nature. AI Outperforms Radiologists in Breast Cancer Detection. – Vol. 619, 2023.
4. Siemens Healthineers. AIRad Companion Clinical Report, 2024.
5. Lunit Medical AI. INSIGHT CXR Overview, Seoul, 2024.
6. Ping An Tech. AI in Chinese Healthcare White Paper, 2024.
7. Fujifilm Medical. AI in Japanese Digital Diagnostics, 2023.
8. McKinsey & Company. AI Healthcare Efficiency Report, 2024.
9. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. Raqamli tibbiyot konsepsiyasi 2025. – Toshkent, 2024.