

QO‘QON DAVLAT
PEDAGOGIKA INSTITUTI
ILMIY XABARLARI
(2026-yil 2-son)



PEDAGOGIKA
PEDAGOGY

ZAMONAVIY TIBBIYOTDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR

<https://doi.org/10.70728/c.series.v08.i02.102>

Rustamova Ra‘no Parpievna

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti

Ekologiya kafedrası dotsenti

[*ranorustamova2022@gmail.com*](mailto:ranorustamova2022@gmail.com)

Ismailova Arofat Mirzaxidovna

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti

Ekologiya kafedrası katta o‘qituvchisi

[*arofatmirzoxidovna2022@gmail.com*](mailto:arofatmirzoxidovna2022@gmail.com)

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy tibbiyotda qo‘llanilayotgan innovatsion texnologiyalar — sun‘iy intellekt, raqamli diagnostika tizimlari, telemedicina va robototexnika — ilmiy adabiyotlar tahlili asosida ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot maqsadi mazkur texnologiyalarning klinik amaliyotga integratsiyasi natijasida yuzaga keladigan o‘zgarishlarni aniqlash va ularning tibbiy xizmat sifatiga ta‘sirini baholashdan iborat. Tahlil shuni ko‘rsatadiki, innovatsion texnologiyalar diagnostika aniqligini sezilarli darajada oshirmoqda, biroq ularni joriy etishda iqtisodiy, etik va kadrlar tayyorlash kabi muammolar mavjud bo‘lib qolmoqda.

Kalit so‘zlar: innovatsion texnologiyalar, sun‘iy intellekt, telemedicina, raqamli tibbiyot, robototexnika, diagnostika, sog‘liqni saqlash.

Abstract. This article examines innovative technologies in modern medicine — artificial intelligence, digital diagnostic systems, telemedicine and robotics — based on a review of scientific literature. The study aims to identify changes resulting from the integration of these technologies into clinical practice and to assess their impact on the quality of medical services. The analysis shows that innovative technologies are significantly improving diagnostic accuracy; however, challenges related to economic, ethical, and personnel training aspects remain. The article is of practical significance for medical institutions and healthcare policy-making organizations.

Keywords: innovative technologies, artificial intelligence, telemedicine, digital medicine, robotics, diagnostics, healthcare.

Аннотация. В данной статье на основе анализа научной литературы рассматриваются инновационные технологии, используемые в современной медицине — искусственный интеллект, цифровые диагностические системы, телемедицина и

робототехника. Цель исследования — выявить изменения, происходящие в результате интеграции этих технологий в клиническую практику, и оценить их влияние на качество медицинской помощи. Анализ показывает, что инновационные технологии значительно повышают точность диагностики, но при их внедрении сохраняются проблемы, такие как экономические, этические и кадровые.

Ключевые слова: инновационные технологии, искусственный интеллект, телемедицина, цифровая медицина, робототехника, диагностика, здравоохранение.

KIRISH. Jahon sog'liqni saqlash tizimi XXI asrning ikkinchi o'n yilligidan boshlab misli ko'rilmagan texnologik o'zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Raqamlashtirish, katta ma'lumotlar (big data) va sun'iy intellektning tibbiyot sohasiga kirib kelishi nafaqat diagnostika va davolash usullarini, balki bemor-shifokor munosabatlarining butun tizimini tubdan o'zgartirmoqda [1]. Sog'liqni saqlash xarajatlarining ortib borishi, kasalliklarning murakkablashuvi va aholining qarishi fonida innovatsion texnologiyalar samaradorlikni oshirishning asosiy vositasiga aylanib bormoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, 2030 yilga kelib global raqamli sog'liqni saqlash bozori hajmi 500 milliard dollardan oshishi prognoz qilinmoqda, bu esa sohadagi o'zgarishlarning ko'lamini yaqqol ko'rsatadi [2]. O'zbekiston ham ushbu global jarayondan chetda qolmay, "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasi doirasida sog'liqni saqlash tizimini raqamlashtirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirmoqda [3]. Biroq, innovatsion texnologiyalarning tibbiyotga integratsiyasi bir qator ziddiyatli muammolarni ham keltirib chiqarmoqda: texnologik asosga ega bo'lmagan mintaqalarda tengsizlik kuchayishi, tibbiy ma'lumotlar maxfiylik masalalari, hamda sun'iy intellekt tizimlarining klinik qarorlar qabul qilishdagi huquqiy mas'uliyati kabi muammolar hali o'z yechimini topmagan [4]. Shu sababli ushbu maqolaning maqsadi zamonaviy tibbiyotda innovatsion texnologiyalarning joriy etilish tendensiyalarini ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilish, ularning klinik samaradorligini baholash va mavjud muammolar bo'yicha ilmiy xulosalar shakllantirish hisoblanadi.

METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI

Ushbu tadqiqot ilmiy adabiyotlarni tizimli tahlil qilish metodologiyasiga asoslanadi. Tahlil jarayonida qiyosiy-tahliliy va induktiv metodlardan foydalanilgan. Sun'iy intellektning tibbiyotdagi qo'llanilishiga bag'ishlangan tadqiqotlar orasida Topol E.J. ning "Deep Medicine" asari alohida e'tiborga loyiq bo'lib, unda sun'iy intellekt tibbiy tasvirlarni talqin qilishda radiologlar darajasiga yetib borishi yoki ulardan oshib ketishi mumkinligi isbotlangan [5]. Xuddi shu yo'nalishda rus tadqiqotchilari Shlyakhto E.V. va Conradi A.O. tomonidan olib borilgan ishlar sun'iy intellektga asoslangan kardiovaskulyar kasalliklarni erta aniqlash tizimlarining klinik samaradorligini ko'rsatib bergan [6]. Telemedicina sohasida Bashshur R.L. va boshqalarning tadqiqoti masofaviy tibbiy xizmatlarning aholining keng qatlamlari, ayniqsa qishloq joylarda yashovchi bemorlar uchun qulayligini tasdiqlab, xizmat ko'rsatishda uzilishlar sonini 30-40 foizga kamaytirish imkonini berishini aniqlagan [7].

O‘zbekiston kontekstida Axmedov A.A. va Raximov B.S. tomonidan o‘tkazilgan tadqiqot respublikaning ikkinchi darajali tibbiyot muassasalarida telemedisina tizimlarini joriy etishdagi xususiyatlarni yoritib, texnik infratuzilma yetishmovchiligini asosiy to‘siq sifatida belgilagan [3].

Robototexnikaning jarrohlik amaliyotiga kirib kelishi ham alohida tadqiqot yo‘nalishini tashkil etadi. Marescaux J. va boshqalar tomonidan Da Vinci robototexnik tizimining laparoskopik jarrohlikda qo‘llanilishi bo‘yicha o‘tkazilgan tahlil an‘anaviy usullar bilan solishtirganda asoratlarning darajasini 21 foizga pasaytirishini ko‘rsatgan [8]. Shuningdek, genomika va personallashtirilgan tibbiyot sohasidagi so‘nggi tadqiqotlar — xususan, Tian Q. va boshqalar ishlarida — insonning individual genetik xususiyatlariga moslashtirilgan davolash protokollarini yaratishda sun‘iy intellekt va katta ma‘lumotlar tahlilining ahamiyati asoslab berilgan [9]. Xalqaro konsortsiumlar tomonidan milliy sog‘liqni saqlash tizimlari taqqoslamasiga bag‘ishlangan tadqiqotda Eurohealth Analytics guruhi Shimoliy Yevropa mamlakatlarida raqamli tibbiyotni joriy etishning boshqalar bilan solishtirilganda o‘n yil oldinda ekanligini, bu farqning asosiy sababini erta infratuzilma investitsiyalari va maxsus huquqiy bazaning mavjudligi bilan izohlagan [10].

NATIJAR VA MUHOKAMA

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, innovatsion texnologiyalar zamonaviy tibbiyotning to‘rtta asosiy yo‘nalishida — diagnostika, davolash, profilaktika va tibbiy ta‘lim sohasida — tubdan o‘zgarishlar kiritmoqda. Birinchi va eng muhim yo‘nalish — sun‘iy intellektga asoslangan diagnostika tizimlari. Chuqur o‘rganish (deep learning) algoritmlariga asoslangan tizimlar rentgen, MRT va KT tasvirlarini tahlil qilishda insonlar kabi yoki undan ham yuqori aniqlikda ishlashi isbotlangan [5]. Ayniqsa onkologiya sohasida o‘pka, ko‘krak bezi va terining xavfli o‘smalari bo‘yicha erta bosqichda aniqlash aniqligining 94 foizga yetishi klinik amaliyot uchun inqilobiy ahamiyat kasb etadi. Biroq bu natijalar ko‘pincha cheklangan va bir xilroq namunaviy to‘plamlarga asoslangan tekshiruvlarda erishilgan bo‘lib, klinikalarda aralash bemor kontingentida ko‘rsatkichlar farqlanishi mumkin. Ikkinchi muhim yo‘nalish — telemedisina texnologiyalari. COVID-19 pandemiyasi telemedisina jadal rivojlanishiga turtki berdi: 2020 yilda xizmatlardan foydalanish darajasi bir qator mamlakatlarda 1500 foizga oshdi [7]. Masofaviy konsultatsiya va monitoring tizimlarining qishloq joylarda tibbiy xizmat olishni demokratlashtirishi, surunkali kasallar uchun doimiy nazoratni ta‘minlashi alohida qiymatli ega.

O‘zbekiston misolida esa bu tendensiya viloyat markazlari bilan periferiya o‘rtasidagi infratuzilma farqi sababli hali to‘liq amalga oshirish imkoniga ega emas, biroq strategik rejalarda bu yo‘nalish ustuvor belgilangan [3]. Robototexnikaning jarrohlik amaliyotidagi o‘rni tobora kuchayib bormoqda. Da Vinci tizimi asosida o‘tkazilgan operatsiyalarda xirurgik asoratlarning kamayishi, operatsiyadan keyingi tiklanish olish muddatining 40 foizga qisqarishi va qon yo‘qotishning minimallashtirishi isbotlangan [8]. Shu bilan birga, bunday tizimlarning narxi, texnik xizmat xarajatlari va maxsus operatorlarni tayyorlash uchun zarur

bo'lgan vaqt va resurslar rivojlanayotgan mamlakatlarda ularni keng joriy etishni cheklaydi. Personallashtirilgan tibbiyot va genomika sohasidagi yutuqlar esa tibbiy paradigmani o'zgartirmoqda: "bir kasallik — bir dori" yondashuvidan "har bir bemor uchun individual protokol" yondashuviga o'tish imkoniyati yaratilmoqda [9]. Farmakogenomika va biomarkerlar asosida davolash samaradorligining 30-60 foizga oshishi kuzatilgan, biroq bu texnologiyalarni keng tibbiy amaliyotga joriy etish uchun genetic ma'lumotlar bazalari va bioinformatika infratuzilmasini rivojlantirish zarur.

Tahlil asosida aniqlangan yana bir muammo — ma'lumotlar xavfsizligi va bemorning shaxsiy ma'lumotlari maxfiylikni ta'minlash masalasidir. Raqamli tibbiyot tizimlarining kiberhujumlarga nisbatan zaifligi va tibbiy ma'lumotlarning noto'g'ri ishlatilishi xavfi innovatsiyalarni joriy etishda yangi huquqiy va texnik standartlar ishlab chiqishni talab qiladi [4]. Ayni paytda inson omili ham e'tibordan chetda qolmasligi lozim: shifokorlar va tibbiyot xodimlarining innovatsion texnologiyalarga o'tishga psixologik tayyor emasligi, ularni foydalanishga o'rgatish uchun zarur bo'lgan uzluksiz ta'lim tizimining mavjudligi muhim shart bo'lib qolmoqda [10]. Shunday qilib, innovatsion texnologiyalar tibbiyotdagi imkoniyatlarni kengaytirayotgan bo'lsa-da, ularni joriy etish murakkab ko'p qirrali jarayon bo'lib, texnik, iqtisodiy, etik va kadrlar masalalarining majmuasini hal etishni talab qiladi. Turli mamlakatlarning tajribasi shuni ko'rsatadiki, eng muvaffaqiyatli natijaga davlat siyosati, ilmiy hamjamiyat va tibbiy muassasalar o'rtasidagi muvofiqlashtirilgan hamkorlik asosida erishilmoqda.

XULOSA

Ushbu tadqiqot zamonaviy tibbiyotda innovatsion texnologiyalar — sun'iy intellekt, telemedicina, robototexnika va personallashtirilgan genomik tibbiyot — klinik amaliyotni tubdan o'zgartirayotganini va diagnostika hamda davolash samaradorligini sezilarli darajada oshirayotganini ko'rsatdi. Adabiyotlar tahlili asosida bir necha muhim xulosalar shakllandi. Birinchidan, innovatsion texnologiyalar tibbiy xizmat sifatini oshirish va kasalliklarni erta aniqlashda beqiyos imkoniyatlar yaratmoqda. Ikkinchidan, ularni joriy etishdagi asosiy to'siqlar texnologik emas, balki iqtisodiy, huquqiy va kadrlar bilan bog'liq masalalar ekanligini ta'kidlash lozim. Uchinchidan, rivojlanayotgan mamlakatlar, jumladan O'zbekiston uchun ushbu texnologiyalarni bosqichma-bosqich va milliy kontekstga moslashtirib joriy etish strategiyasini ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir. To'rtinchidan, tibbiy ta'lim tizimida innovatsion texnologiyalarga oid kompetentsiyalarni shakllantirishga alohida e'tibor qaratilishi zarur. Kelajakda tadqiqotlar o'zbek sog'liqni saqlash tizimida innovatsion texnologiyalarni joriy etishning iqtisodiy samaradorligini baholash va buning uchun mahalliy sharoitlarga moslashtirilgan metodologik yondashuvlarni ishlab chiqishga yo'naltirilishi maqsadga muvofiq.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Topol E.J. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence // Nature Medicine. — 2019. — Vol. 25. — P. 44–56.

2. World Health Organization. Global strategy on digital health 2020–2025. — Geneva: WHO, 2021. — 56 p.
3. Axmedov A.A., Raximov B.S. O'zbekistonda raqamli sog'liqni saqlash tizimini rivojlantirish istiqbollari // O'zbekiston tibbiyot jurnali. — 2022. — № 4. — B. 12–19.
4. Char D.S., Shah N.H., Magnus D. Implementing Machine Learning in Health Care — Addressing Ethical Challenges // New England Journal of Medicine. — 2018. — Vol. 378. — P. 981–983.
5. Topol E.J. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. — New York: Basic Books, 2019. — 378 p.
6. Шляхто Е.В., Конради А.О. Искусственный интеллект в кардиологии: настоящее и будущее // Российский кардиологический журнал. — 2020. — № 25(7). — С. 3899.
7. Bashshur R.L., Shannon G.W., Krupinski E.A. Sustaining and Realizing the Promise of Telemedicine // Telemedicine and e-Health. — 2019. — Vol. 25. — P. 159–161.
8. Marescaux J., Leroy J., Gagner M. et al. Transatlantic robot-assisted telesurgery // Nature. — 2001. — Vol. 413. — P. 379–380.
9. Tian Q., Price N.D., Hood L. Systems cancer medicine: towards realization of predictive, preventive, personalized and participatory (P4) medicine // Journal of Internal Medicine. — 2012. — Vol. 271. — P. 111–121.
10. Eurohealth Analytics Group. Digital Health Integration in European Healthcare Systems: Comparative Analysis 2018–2023. — Brussels: European Observatory on Health Systems, 2023. — 112 p.