

TIBBIYOTNING JARROHLIK SOHASIDA SUN'IY INTELLEKT**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ В ОБЛАСТИ ХИРУРГИИ****ARTIFICIAL INTELLIGENCE MEDICINE IN THE FIELD OF SURGERY**

Abdumanonov A.A. - dots., E-mail: ahror70@inbox.ru

orcid: 0000-0002-5284-2985

Botiraliyev A.Sh. - t.f.n., E-mail: azizhanshukur@gmail.com

orcid: 0000-0003-3839-0879;

Central Asian Medical University

Abdumanonov A.A., Botiraliyev A.Sh. TIBBIYOTNING JARROHLIK SOHASIDA SUN'IY INTELLEKT. Actacamu, 6(6), 43–48. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12805018>

Аннотация: *Zamonaviy tibbiy diagnostika va profilaktika texnik vositalariga bog'liq bo'lib qoldi, tabiiyki, ushbu qurilmalar dastur tomonidan boshqariladi, shu jumladan, sun'iy intellekt algoritmlarini o'z ichiga olgan kompyuter dasturlari. Tibbiyotning eng muhim yo'nalishlaridan biri sifatida jarrohlik amaliyoti zamonaviy robotlashtirilgan qurilmalar tomonidan ham amalga oshiriladi. Jarrohlikda sun'iy intellekt (SI) robotlari tizimlarining moslashuvchanligi va aniqligini sun'iy intellekt texnologiyasining ilg'or imkoniyatlari bilan birlashtiradi. Ushbu zamonaviy jarrohlik robotlari jarrohlarga murakkab jarrohlik muolajalarini aniqroq va samarali bajarishda yordam berish uchun yaratilgan. O'rnatilgan sun'iy intellekt algoritmlariga ega jarrohlik robotlari bemorlarning katta hajmdagi ma'lumotlarini tahlil qilishi, real vaqtda tanlov qilishi va o'zgaruvchan sharoitlarga moslashishi mumkin. Ushbu texnologiya yordamida jarrohlik jarayoni va bemorlarning xavfsizligi sezilarli darajada yaxshilanishi mumkin. Sun'iy intellekt bilan boshqariladigan jarrohlik robotlari zerikarli va takrorlanadigan harakatlarni avtomatlashtirishi mumkin, bu esa jarrohlarga muhimroq qarorlarga e'tibor qaratish va operatsiya xonasining ish faoliyatini yaxshilash imkonini beradi. SI jarrohlarga operatsiyadan oldingi rejalashtirishda yordam berishi mumkin, bu esa jarrohlik yondashuvlari va natijalarini yaxshilashga olib keladi, natijada jarrohlarga kutilmagan o'lim xolatlari faol ravishda yo'q qilish va o'lim sonini kamaytirish imkonini beradi.*

Калит so'zlar: *tibbiyot, jarrohlik, tibbiy diagnostika, sun'iy intellekt, algoritm*

Аннотация: *Современная медицина стало зависимо от технических средств диагностики и профилактики, естественно эти устройства управляются программой и в том числе компьютерные программы, содержавшие алгоритмами искусственного интеллекта. Как один из важнейший направлении медицины хирургия тоже используют современные роботизированные устройств для выполнения хирургических операции. Хирургические роботы с искусственным интеллектом (ИИ) сочетают в себе гибкость и точность роботизированных систем с передовыми возможностями технологии искусственного интеллекта. Эти современные хирургические роботы созданы, чтобы помочь хирургам более точно и эффективно выполнять сложные хирургические процедуры. Хирургические роботы со встроенными алгоритмами искусственного интеллекта могут анализировать огромные объемы данных пациентов, делать выбор в режиме реального времени и приспосабливаться к изменяющимся обстоятельствам. Благодаря этой технологии хирургический процесс и безопасность пациентов могут быть значительно улучшены. Хирургические роботы, управляемые искусственным интеллектом, могут автоматизировать утомительные и повторяющиеся действия, позволяя хирургам сосредоточиться на более важных решениях и повышая производительность операционной. ИИ может помочь хирургам в предоперационном планировании, что приведет к улучшению*

хирургических подходов и результатов, позволяя хирургам активно устранять их и уменьшать количество летальных исходов.

Ключевые слова: медицина, хирургия, медицинская диагностика, искусственный интеллект, алгоритм

Abstract: *Modern medicine has become dependent on technical means of diagnosis and prevention, naturally these devices are controlled by a program, including computer programs containing artificial intelligence algorithms. As one of the most important areas of medicine, surgery is also being used by modern robotic devices to perform surgical operations. Artificial intelligence (AI) surgical robots combine the flexibility and precision of robotic systems with the advanced capabilities of artificial intelligence technology. These state-of-the-art surgical robots are designed to help surgeons perform complex surgical procedures more accurately and efficiently. Surgical robots with built-in artificial intelligence algorithms can analyze huge amounts of patient data, make real-time choices and adapt to changing circumstances. Thanks to this technology, the surgical process and patient safety can be significantly improved. Surgical robots controlled by artificial intelligence can automate tedious and repetitive activities, allowing surgeons to focus on more important decisions and increasing the productivity of the operating room. AI can help surgeons with preoperative planning, which will lead to improved surgical approaches and outcomes, allowing surgeons to actively eliminate them and reduce the number of deaths.*

Keywords: *medicine, surgery, medical diagnostics, artificial intelligence, algorithm*

Sog'liqni saqlash zamonaviy apparat va dasturiy ta'minot qurilmalarining rivojlanishi natijasida sezilarli darajada rivojlangan sohalardan biri bo'lgan sun'iy intellekt (SI) ham rivojlandi. SI kasalliklarni tashxislash va davolashda ayniqsa muhim rol o'ynadi [8-12, 16-24]. Kasallikni davolash uchun jarrohlik robotlarda sun'iy intellektdan foydalanish ushbu administratsiyaning asosiy mavzusi bo'ladi. Sun'iy intellekt bilan jihozlangan jarrohlik robotlari robot texnologiyalarining aniqligi va aniqligini sun'iy intellekt tizimlarining fikrlash va qaror qabul qilish qobiliyati bilan birlashtiradi [1-5, 13-15]. Ushbu robotlar jarrohlik usullarini yaxshilashi, xavflarni kamaytirishi va bemorlarning natijalarini yaxshilashi mumkin. Sun'iy intellektdan foydalangan holda jarrohlarning atrofidagi sog'lom organlar va ularning to'qimalariga kamroq zarar etkazish orqali murakkab muolajalarni yanada chaqqonlik va aniqlik bilan bajarishlari mumkin. Inson tanasining muammoli organlari va tizimlarini aks ettiruvchi tasvirlar va yozuvlar kabi real vaqt rejimidagi tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilish sun'iy intellekt algoritmlarini jarrohlik robotlarga integratsiya qilish orqali amalga oshiriladi [4]. Natijada, organlarning muammoli joylarini olib tashlash yoki muammoli organlar yoki to'qimalarning funktsiyalarini bajaradigan implantlarni kiritish imkon qadar samarali bo'lishi va oqibatlar xavfini kamaytirishi kafolatlanadi. Bundan tashqari, sun'iy intellekt tizimlari tendentsiyalarni aniqlash va ehtimolini bashorat qilish uchun bemorlarning ulkan ma'lumotlar to'plamini tahlil qilishi mumkin. Kasallik kursi yoki muayyan davolash usullarining samaradorligi [5]. Sun'iy intellektga ega jarrohlik robotlari operatsiyadan keyingi parvarishlarga yordam beradi, shuningdek, davolanish paytida jarrohlarni qo'llab-quvvatlaydi. Ushbu apparat va dasturiy ta'minot qurilmalari bemorlarni kuzatishi, ularning tiklanishini kuzatishi va miskamga foydali ma'lumotlarni taqdim etishi mumkin. Sun'iy intellekt algoritmlari bemor ma'lumotlarini doimiy ravishda tahlil qilish orqali yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolar va qiyinchiliklarning dastlabki belgilarini aniqlay oladi, bu esa tezkor harakat qilish imkonini beradi [6]. Sun'iy intellektning kasalliklarda, shu jumladan jarrohlik muolajalarda ahamiyatini oshirib bo'lmaydi. Sun'iy intellekt tibbiyot xodimlariga katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilish va talqin qilish orqali aniqroq va moslashtirilgan davolash qarorlarini qabul qilish imkonini beradi [7]. Bu sog'liqni saqlash tizimlarining samaradorligi va samaradorligini oshirishga, shuningdek bemorlarning natijalarini yaxshilashga yordam beradi.

Robotic da Vinchi deb nomlanuvchi, ba'zan da Vinchi jarrohlik tizimi deb ataladigan robot jarrohlik platformasi Da Vinci Intuitive Surgical tomonidan yaratilgan va ishlab Intuitive Surgicalchiqarilgan [13]. U jarrohlarga minimal invaziv muolajalarni amalga oshirishda yordam

berish uchun yaratilgan, bu esa jarayonni yaxshiroq nazorat qilish imkonini beradi. Operatsiya maydonining kattaroq tasvirini ta'minlaydigan yuqori aniqlikdagi 3D kamera va jarrohlik uskunalari bilan jihozlangan robot qo'llar Da Vinchi tizimini tashkil qiladi. Da Vinchi tizimining an'anaviy Laparoskopik jarrohlikning kamchiliklarini chetlab o'tish qobiliyati uning asosiy afzalliklaridan biridir. Robot qo'llarning jarrohning qo'l harakatlarini takrorlash qobiliyati tufayli katta moslashuvchanlik va aniqlik mumkin. Natijada, murakkab protseduralar epchilligi yuqori bo'lgan jarrohlar tomonidan amalga oshirilganda, muammolar paydo bo'lish ehtimoli kamayadi va bemorlarning natijalari yaxshilanadi. Da Vinchi jarrohlik tizimi urologiya, ginekologiya, torakal jarrohlik va umumiy jarrohlik kabi ko'plab jarrohlik fanlarida keng qo'llaniladi. Da Vinchi tizimi ham jarrohlar, ham bemorlar uchun bir qator afzalliklarga ega. Konsol orqasida o'tirgan robot qo'llarini boshqarish qobiliyati jarrohlarga ergonomik foyda keltiradi, uzoq muddatli muolajalar paytida noqulaylik va charchoqni kamaytiradi. Kichikroq kesmalar ko'pincha bemorlarga foyda keltiradi, chunki ular kamroq noqulaylik, kamroq chandiqlar va orgganlarni odatiy faoliyatga tezroq tiklanishiga olib keladi. Da Vinchi jarrohlik tizimining keng qo'llanilishi ko'pgina yaxshi natijalarga qaramay, u jarrohlarga yordam berishini va ularning bilimlari va mulohazalari o'rnini bosmasligini yodda tutish kerak.

ARTAS Robotic ARTAS robot soch transplantatsiyasi tizimi deb nomlangan innovatsion robot vositasi ARTAS ROBOTIC ARTAS sochni tiklash protseduralarini avtomatlashtirish va yaxshilash uchun mo'ljallangan [13]. U maxsus asbob-uskunalar va robot qo'l yordamida soch follikulalarini bosh terisining kal joylariga muloyimlik bilan olib tashlaydi va joylashtiradi. Qurilma follikulalarni yig'ish protseduralarini avtomatlashtirishi, bosh terisini skanerlashi va Dxaritasini tuzishi va tiklangan soch chizig'ining 3D tasvirini yaratishi mumkin. ARTAS tizimidan foydalanganda ARTAS an'anaviy jarrohlik amaliyotini o'tkazishning hojati yo'q, chunki u kamroq invaziv hisoblanadi. FDA ma'lumotlariga ko'ra, uni quyuq, tekis sochli erkaklar uchun xavfsiz ishlatish mumkin. Sun'iy intellekt algoritmi va yuqori aniqlikdagi stereoskopik ko'rish tizimidan foydalangan holda, tizim transplantatsiya uchun ideal soch follikulalarini taniy oladi va tanlaydi. Sochni tiklashning an'anaviy usullari bilan solishtirganda, artas robot soch transplantatsiyasi ARTAS inson xatosi xavfini kamaytiradi, chiziqli chandiqlarni yo'q qiladi va kamroq harakat talab qiladi. Ushbu texnologiya ko'proq aniqlik va ishonchlilikni ta'minlashi mumkin, bu esa sochlarning tabiiy o'sishiga va bemorlar uchun yanada qulay natijalarga olib keladi.

Vicarious Surgical jarrohlik robototexnikasiga ixtisoslashgan bo'lib, bitta portli qorin bo'shlig'iga kirish va tasvirlashga e'tibor qaratadi. Ularning robot texnologiyasi shifokorlarga aniqlik va natijalar uchun eng so'nggi jihozlarni taqdim etish orqali minimal invaziv jarrohlikni rivojlantirishga qaratilgan. 360 daraja ko'rinishga ega yuqori aniqlikdagi kamera va taqiladigan virtual haqiqat interfeysi Vicarious Surgical Robotic System foydalanadigan ilg'or texnologiyalardan faqat ikkitasidir Robotic System. Bu jarrohlarga qorin bo'shlig'i operatsiyalari paytida ko'proq nazorat va ko'rinishni beradi. Mualliflar Barri Grin, Semmi Xalifa va Adam Saks bemorlarning xarajatlarini kamaytirish bilan birga robotli minimal invaziv jarrohlikdan foydalanish imkoniyatini kengaytiruvchi inqilobiy texnologiyani yaratishga intilishdi. Vicarious Surgical-ning maqsadi operatsiyalarning xavfsizligi va samaradorligini oshirishdir. Vicarious Surgical robot tizimi o'zining innovatsionligi bilan tan olingan. U hatto Time tomonidan 2022-yilning 200 ta eng buyuk ixtirolari ro'yxatiga kiritilgan Time. Ushbu e'tirof ularning jarrohlik robototexnika texnologiyasining innovatsion salohiyatini ta'kidlaydi.

Sun'iy intellektga ega jarrohlik robotlari jarrohlik muolajalarini o'zgartiradi va tibbiyotni o'zgartiradi. Ushbu ilg'or qurilmalar robototexnikaning aniqligi va chaqqonligini sun'iy intellekt algoritmlarining analitik kuchi bilan birlashtirib, jarrohlik muolajalarini turli yo'llar bilan yaxshilaydi. Jarrohlik robotlari sun'iy intellekt integratsiyasi tufayli murakkab vazifalarni aniqroq bajarishi mumkin, bu esa inson xatosi ehtimolini kamaytiradi va bemorlarning xavfsizligini oshiradi. Jarrohlar protseduralar davomida ko'proq ma'lumotli qarorlar qabul qilishlari mumkin, chunki sun'iy intellekt tizimlari Real vaqt rejimida katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlar va fikr-mulohazalarni tahlil qiladi. Bundan tashqari, ushbu texnologiya rejalashtirish, modellashtirish va etakchilikni yaxshilaydi, natijada aniqroq va samarali protseduralar amalga oshiriladi. Urologiya,

ginekologiya, ortopediya va neyroxirurgiya kabi ko'plab jarrohlik fanlari sun'iy intellektga asoslangan jarrohlik robotlarini ishlab chiqishdan foyda ko'radi. Ular jarrohlarga murakkab operatsiyalarni bajarishda yordam berishi mumkin, bu esa inson mahoratidan ustun turadi va bemorlar uchun yaxshi natijalarga olib keladi. Ushbu texnologiya, shuningdek, mutaxassislariga jismoniy mavjud bo'lmagan joylarda protseduralarni bajarishga imkon berish orqali masofaviy jarrohlik imkoniyatini taqdim etishi mumkin. Sun'iy intellektni qo'llab-quvvatlaydigan jarrohlik robotlarning doimiy rivojlanishi tibbiyot kelajagi uchun ajoyib istiqbollarni ochib beradi. Ushbu texnologiyalar jarrohlik natijalarini yaxshilash, ixtisoslashtirilgan yordamdan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish va yangi davolash usullarini ishlab chiqish orqali yanada rivojlanishi kutilmoqda. Sun'iy intellekt va robototexnikaning afzalliklari va jarrohlikka qo'shilishi tibbiy amaliyot va yordamni rivojlantirish uchun ajoyib istiqbollarni taqdim etadi.

Biroq, hal qilinishi kerak bo'lgan qiyinchiliklar, muammolar va axloqiy muammolar hali ham mavjud. Umuman olganda, sun'iy intellekt (AI) bilan ishlaydigan jarrohlik robotlari tibbiyot sohasida inqilob qilmoqda va sog'liqni saqlash muassasalarida jarrohlik amaliyotini o'zgartirmoqda. Ushbu zamonaviy tizimlar robototexnikaning aniqligi va zukkoligini, shuningdek, sun'iy intellekt algoritmlarining analitik kuchini turli usullar va usullar bilan jarrohlik operatsiyalarini yaxshilash uchun birlashtiradi. Sun'iy intellektdan foydalanish orqali jarrohlik robotlari murakkab vazifalarni yuqori aniqlik bilan bajarishi va xavfni kamaytirishi mumkin. inson xatolari va bemorlarning xavfsizligini oshirish. Sun'iy intellekt algoritmlari katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilishi va jarrohlar va sog'liqni saqlash mutaxassislariga Real vaqt rejimida fikr-mulohazalarni taqdim etishi mumkin, bu ularga jarrohlik muolajalari paytida yaxshiroq qaror qabul qilish imkonini beradi. Ushbu algoritmlar, shuningdek, aniqroq, samaraliroq va ko'p vaqt talab qiladigan operatsiyalarga olib keladigan rejalashtirish, modellashtirish va etakchilikni yaxshilashga imkon beradi. Boshqacha qilib aytganda, jarrohlik robotlari jarrohlik usullarini o'zgartiradilar va tibbiyotni asosan sun'iy intellekt usullariga tayanadigan muhitga aylantiradilar. Ushbu zamonaviy qurilmalar robotlarning aniqligi va mahoratini mashinani o'rganish algoritmlarining analitik kuchi bilan birlashtirib, jarrohlik muolajalarini bir necha jabhalarda yaxshilaydi. Bundan tashqari, jarrohlik robotlari sun'iy intellekt texnologiyalarining integratsiyasi tufayli murakkab vazifalarni yanada aniqroq bajarishi mumkin, bu esa inson xatosi ehtimolini kamaytiradi va bemorlarning xavfsizligini oshiradi. Jarrohlar protseduralar davomida ko'proq ma'lumotli qarorlar qabul qilishlari mumkin, chunki sun'iy intellekt tizimlari Real vaqt rejimida katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlar va fikr-mulohazalarni tahlil qiladi. Bundan tashqari, ushbu texnologiya rejalashtirish, modellashtirish va etakchilikni yaxshilaydi, bu esa aniqroq va amaliy harakatlarga olib keladi. Urologiya, ginekologiya, ortopediya va neyroxirurgiya kabi ko'plab jarrohlik fanlari sun'iy intellektli jarrohlik robotlarini ishlab chiqishdan foyda ko'radi. Ular jarrohlarga inson mahoratidan oshib, bemorlar uchun yaxshi natijalarga olib keladigan murakkab operatsiyalarni bajarishda yordam berishi mumkin. Ushbu texnologiya, shuningdek, mutaxassislariga jismoniy mavjud bo'lmagan joylarda protseduralarni bajarishga imkon berish orqali masofaviy jarrohlik imkoniyatini taqdim etishi mumkin. Sun'iy intellektni qo'llab-quvvatlaydigan jarrohlik robotlarning doimiy rivojlanishi tibbiyot kelajagi uchun katta va'da beradi. Ushbu texnologiyalar jarrohlik natijalarini yaxshilash, ixtisoslashtirilgan yordamdan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish va yangi davolash usullarini ishlab chiqish orqali yanada rivojlanishi kutilmoqda. Jarrohlikda sun'iy intellekt va robototexnikadan foydalanish butun dunyo bo'ylab tibbiy amaliyotni rivojlantirish va bemorlarga yordam ko'rsatish uchun katta va'da beradi, ammo hal qilinishi kerak bo'lgan qiyinchiliklar va axloqiy muammolar hali ham mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Aish Hussein¹, Mohamed Elsayed Sallam, Mohamed Yehia Ahmed Abdal Exploring New Horizons: Surgical Robots Supported by Artificial Intelligence // Mesopotamian Journal of Artificial Intelligence in Healthcare Vol.2022, pp. 40–44 DOI: <https://doi.org/10.58496/MJAIH/2023/008>; ISSN: 3005-365X

2. O. Arigbede, T. Amusa, and S. G. Buxbaum, “Exploring the Use of Artificial Intelligence and Robotics in Prostate Cancer Management”//Cureus, vol.15, no.9, pp.1-3, September 2023. <https://doi.org/10.7759/cureus.46021>
3. R. Doshi, K. K. Hiran, M. Gök, E. M. El-kenawy, A. Badr, and M. Abotaleb, “Artificial Intelligence's Significance in Diseases with Malignant Tumours”// Mesopotamian Journal of Artificial Intelligence in Healthcare, vol.35, pp.35-39, July 2023. <https://doi.org/10.58496/MJAIH/2023/007>
4. M. M. Mijwil, AH. Al-Mistarehi, M. Abotaleb, E. M. El-kenawy, A. Ibrahim, A. A. Abdelhamid, and M. E. Eid, “From Pixels to Diagnoses: Deep Learning's Impact on Medical Image Processing-A Survey”// Wasit Journal of Computer and Mathematics Science, vol.2, no.2, pp.8-14, September 2023. <https://doi.org/10.31185/wjcms.178>
5. Tariq, A. Y. Gill, and H. K. Hussain, “Evaluating the Potential of Artificial Intelligence in Orthopedic Surgery for Value-based Healthcare,” International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts, vol.2, no.1, pp.27-35, June 2023. <https://doi.org/10.47709/ijmdsa.v2i1.2394>
6. M. Sebastian and D. Peter, “Artificial Intelligence in Cancer Research: Trends, Challenges and Future Directions,” Life, vol.12, no.12, pp.1-23, November 2022. <https://doi.org/10.3390/life12121991>
7. J. Sun, Q. Dong, S. Wang, Y. Zheng, X. Liu, et al., “Artificial intelligence in psychiatry research, diagnosis, and therapy,” Asian Journal of Psychiatry, vol.87, pp.103705, September 2023. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2023.103705>
8. Алексеева М.Г. Искусственный интеллект в медицине // Международный научно-исследовательский журнал. - 2022. - №7 (121). - URL: <https://research-journal.org/archive/7-121-2022-july/artificial-intelligence-in-medicine> (дата обращения: 11.11.2023). - doi: 10.23670/IRJ.2022.121.7.038
9. Манкибаев Б.С. Основные направления внедрения искусственного интеллекта в медицине // Наука, образование и культура. – 2019. – С. 3.
10. Фершт В.М. Современные подходы к использованию искусственного интеллекта в медицине. // Территория новых возможностей. Вестник ВГУЭС. – 2020. – С. 127-128
11. Harvard University: Artificial Intelligence in Medicine: Applications, implications, and limitations. [Electronic resource]. URL: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2019/artificial-intelligence-in-medicine-applications-implications-and-limitations/> (accessed 10.05.2022)
12. Lambrechts A, Wirix-Speetjens R, Maes F, Van Huffel S. Artificial Intelligence Based Patient-Specific Preoperative Planning Algorithm for Total Knee Arthroplasty. Front Robot AI. 2022 Mar 8; 9: 840282. doi: 10.3389/frobt.2022.840282. Erratum in: Front Robot AI. 2022 Apr 28;9:899349. PMID: 35350703; PMCID: PMC8957999.
13. Gupta A, Singla T, Chennatt JJ, David LE, Ahmed SS, Rajput D. Artificial intelligence: A new tool in surgeon's hand. J Educ Health Promot. 2022 Mar 23;11:93. doi: 10.4103/jehp.jehp_625_21. PMID: 35573620; PMCID: PMC9093628.
14. Yu J, Wang Y, Li Y, Li X, Li C, Shen J. The safety and effectiveness of Da Vinci surgical system compared with open surgery and laparoscopic surgery: a rapid assessment. J Evid Based Med. 2014 May;7(2):121-34. doi: 10.1111/jebm.12099. PMID: 25155768.
15. Murphy DC, Saleh DB. Artificial Intelligence in plastic surgery: What is it? Where are we now? What is on the horizon? Ann R Coll Surg Engl. 2020 Oct;102(8):577-580. doi: 10.1308/rcsann.2020.0158. Epub 2020 Aug 11. PMID: 32777930; PMCID: PMC7538735.
16. Mohamed M. Abuzaid, Wiam Elshami, Huseyin Tekin, Bashar Issa, Assessment of the Willingness of Radiologists and Radiographers to Accept the Integration of Artificial Intelligence Into Radiology Practice // Academic Radiology, Volume 29, Issue 1, 2022, Pages 87-94, ISSN 1076-6332, <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.09.014>.
17. Hunter, B.; Hindocha, S.; Lee, R.W. The Role of Artificial Intelligence in Early Cancer Diagnosis. Cancers 2022, 14, 1524. <https://doi.org/10.3390/cancers14061524>
18. Christian Leibig, Moritz Brehmer, Stefan Bunk, Danalyn Byng, Katja Pinker, Lale Umutlu, Combining the strengths of radiologists and AI for breast cancer screening: a retrospective analysis

- // The Lancet Digital Health, Volume 4, Issue 7, 2022, Pages e507-e519, ISSN 2589-7500, [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(22\)00070-X](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00070-X).
19. Abdumanonov A. A., & Ruziev Sh.I. (2022). Artificial intelligence in medical diagnostics. ActaCAMU 1(ISSN: 2181-4155), 54–62. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7578352>
20. Abdumanonov A. A. Intellectualization of medical information systems //Современные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – С. 28-30.
21. Абдуманонов А. А., Халилов Д. А., Жумабоева Н. А. Тиббиётда суний нейротармоқлар. – С. 50.
22. Abdumanonov A. A. Technologies for electronic generation of medical records in medical information systems // Academicsia: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 5. – С. 1227-1242.
23. Abdumanonov A., Adxamjonov M. Automation measurement of human anthropometric data to assess the level of health //Engineering problems and innovations. – 2023. <https://fer-teach.uz/index.php/epai/article/view/245/202>
24. Kumar, Vaishak & Pasha, Mohammed & Prusty, Abhilash & Rajeev, Dhruvpath & Ganesan, Mr. (2024). AI-DxMH -Artificial Intelligence Diagnosis for Modern Health. International journal of creative research thoughts. Volume 12. b689-b697.