

INTELLEKTUAL ROBOTOTEXNIK TIZIMLARING TIBBIYOTDA QO‘LLANILISHI. TIBBIYOTDA QO‘LLANILADIGAN ROBOTLAR

Ahmadjonov Ibrohim

Nigmatov Sardor

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12597058>

Annotatsiya. Ushbu maqola biz robotlarning turli xil tibbiy ixtisosliklarda, jumladan jarrohlik, rehabilitatsiya, farmatsevtika va diagnostikada qo‘llanilishini ko‘rib chiqamiz. Biz robotlarga murakkab vazifalarni yuqori aniqlik va avtonomiya bilan bajarishga imkon beruvchi ilg‘or sensorlar, aktuatorlar, sun‘iy intellekt (AI) va mashinani o‘rganishni o‘z ichiga olgan ushbu tizimlarni asoslovchi asosiy texnologiyalarni muhokama qilamiz. Maqolada robot tizimlarining sog‘liqni saqlashga integratsiyalashuvi bilan bog‘liq muammolar va imkoniyatlar o‘rganilib, axloqiy mulohazalar, me‘yoriy-huquqiy bazalar va mas‘uliyatli va adolatli qabul qilishni ta‘minlash uchun fanlararo hamkorlik zarurligini ta‘kidlaydi.

Kalit so‘z: jarrohlik robototexnika, minimal invaziv jarrohlik, telepresensiya jarrohlik, rehabilitatsiya robototexnikasi, yordamchi qurilmalar, dorixonani avtomatlashtirish, diagnostik robototexnika, rasm tahlili, biopsiya va to‘qimalardan namuna olish.

USE OF INTELLECTUAL ROBOTIC SYSTEMS IN MEDICINE. ROBOTS USED IN MEDICINE

Abstract. In this article, we examine the use of robots in various medical specialties, including surgery, rehabilitation, pharmaceuticals, and diagnostics. We discuss the key technologies that underpin these systems, including advanced sensors, actuators, artificial intelligence (AI), and machine learning that enable robots to perform complex tasks with high precision and autonomy. The article explores the challenges and opportunities associated with the integration of robotic systems into healthcare, highlighting the need for ethical considerations, regulatory frameworks, and interdisciplinary collaboration to ensure responsible and equitable adoption.

Key words: surgical robotics, minimally invasive surgery, telepresence surgery, rehabilitation robotics, assistive devices, pharmacy automation, diagnostic robotics, image analysis, biopsy and tissue sampling.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В МЕДИЦИНЕ. РОБОТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МЕДИЦИНЕ

Аннотация. В этой статье мы рассматриваем использование роботов в различных медицинских специальностях, включая хирургию, реабилитацию, фармацевтику и диагностику. Мы обсуждаем ключевые технологии, лежащие в основе этих систем, включая передовые датчики, исполнительные механизмы, искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение, которые позволяют роботам выполнять сложные задачи с высокой точностью и автономностью. В статье исследуются проблемы и возможности, связанные с интеграцией роботизированных систем в здравоохранение, подчеркивая необходимость этических соображений, нормативной базы и междисциплинарного сотрудничества для обеспечения ответственного и справедливого внедрения.

Ключевые слова: хирургическая робототехника, малоинвазивная хирургия, хирургия телеприсутствия, реабилитационная робототехника, вспомогательные устройства, автоматизация аптеки, диагностическая робототехника, анализ изображений, биопсия и забор тканей.

Kirish. Tibbiyot, innovatsiyalar va bemorlarning yaxshi natijalariga intilish bilan boshqariladigan soha, aqlli robot tizimlarining paydo bo'lishi bilan transformatsion o'zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Ushbu tizimlar aniqlik, avtomatlashtirish va moslashishning noyob aralashmasini taklif etadi, ular inson imkoniyatlarini oshirishga va tibbiy amaliyotni inqilob qilishga qodir. Ushbu maqola tibbiyotdagi aqlli robot tizimlarining keng qamrovli ko'rinishini taqdim etadi, ularning turli xil ilovalari, asosiy texnologiyalari va sog'liqni saqlashga integratsiyalashuvi bilan bog'liq muammolar va imkoniyatlarni o'rganadi.

Sun'iy intellekt kechagina mashinalar uchun yopiq bo'lib ko'ringan sohalarda ham insonga yordam bermoqda. Robotlar bemorlarga qarovchi, yolg'iz kekxa kishilar uchun sherik bo'lmoqda va tashxis aniqligi hamda jarrohlik operatsiyalari mahorati bo'yicha malakali shifokorlar bilan raqobatlashmoqda. Albatta, operatsiyalarni, robotning bir o'zi amalga oshirmaydi – ularni jarroh masofadan turib boshqaradi. Biroq robotlashtirilgan qurilmadan foydalanish orqali jarroh bemor uchun minimal shikastli usulda hatto eng murakkab operatsiyalarni hamo'ta aniqlik bilan muvaffaqiyatli amalga oshirishi mumkin. Jarroh operatsiyani masofadan turib, robotning to'rt qo'lini konsol yordamida boshqargan holda olib boradi. Har bir manipulyatorning o'z vazifasi bor – ular skalpel, tutqich, koagulator va aspirator vazifasini bajaradi¹.

Robotlar turli xil tibbiy ixtisosliklar bo'yicha tobora muhim rol o'ynab, bemorlarni parvarish qilishga chuqur ta'sir ko'rsatmoqda:

Jarrohlik robototexnikasi:

- **Minimal invaziv jarrohlik:** Robotik jarrohlik tizimlari jarrohlarga murakkab muolajalarni katta aniqlik va nazorat bilan, ko'pincha kichikroq kesmalar orqali amalga oshirish imkonini beradi, bu esa tiklanish vaqtini tezlashtiradi va asoratlarni kamaytiradi. Masalan, da Vinchi jarrohlik tizimi va Mako robot qo'li.

- **Telepresensiya jarrohligi:** jarrohlar tomonidan masofadan boshqariladigan robot qo'llar jug'rofiy jihatdan uzoq joylarda operatsiyalarni amalga oshirishi mumkin, bu esa ixtisoslashtirilgan tibbiy yordamdan foydalanish imkoniyatini kengaytiradi.

- **Neyroxirurgiya:** Robotik tizimlar nozik miya operatsiyalari uchun qo'llaniladi, jarrohlarga aniq aralashuvlar uchun kengaytirilgan vizualizatsiya va barqarorlikni ta'minlaydi.

Reabilitatsiya robototexnikasi:

- **Yordamchi qurilmalar:** Robotlar yurish, yetib borish va kundalik vazifalarni bajarishda yordam beradigan, harakatchanligi buzilgan shaxslarga yordam berish uchun ishlatiladi. Masalan, ekzoskeletlar va robotlashtirilgan protez a'zolar.

- **Reabilitatsiya terapiyasi:** Robototexnika bemorlarga yo'qolgan funktsiyalarni tiklashga va hayot sifatini yaxshilashga yordam beradigan shaxsiylashtirilgan va intensiv reabilitatsiya mashqlarini bajarishi mumkin.

¹ <https://innoist.uz/index.php/ist/article/view/353?articlesBySimilarityPage=2>

Dorixonani avtomatlashtirish:

• **Dori-darmonlarni tarqatish:** Robotlar dori-darmonlarni tarqatishni avtomatlashtiradi, aniqlikni ta'minlaydi va xatolik xavfini kamaytiradi.

• **Murakkablashtirish:** Robotlar bemorning o'ziga xos ehtiyojlariga ko'ra moslashtirilgan dori-darmonlarni tayyorlashi mumkin, bu esa moslashtirilgan tibbiyotni osonlashtiradi.

Diagnostika va tasvirlash:

• **Tasvirlarni tahlil qilish:** AI bilan boshqariladigan robotlar tibbiy tasvirlarni tahlil qilishi, inson radiologlari aniqlashi qiyin bo'lishi mumkin bo'lgan naqsh va anomaliyalarni aniqlashi, diagnostika aniqligini oshirishi mumkin.

• **Biopsiya va to'qimalardan namuna olish:** Robotik tizimlar to'qimalarning shikastlanishini kamaytiradigan va diagnostika aniqligini oshirib, biopsiyalarni aniqroq bajarishi mumkin.

Xulosa. Aqlli robot tizimlari sog'liqni saqlash sohasida inqilob qilishga tayyor bo'lib, aniqlik, avtomatlashtirish va moslashuvchanlikning noyob aralashmasini taklif etadi. Narxlar, axloq va tartibga solish bilan bog'liq muammolar saqlanib qolsa-da, bemorlarni parvarish qilishni yaxshilash, xavfsizlikni oshirish va ixtisoslashtirilgan tibbiy xizmatlardan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish uchun potentsial foyda juda katta. Davomli tadqiqot va ishlanmalar, mas'uliyatli qabul qilish va axloqiy mulohazalar bilan birgalikda robot tizimlari sog'liqni saqlash tizimiga foydali tarzda integratsiya qilinishini ta'minlaydi.

REFERENCES

1. Taylor, R. H. va Stoianovici, D. (2003). Kompyuter integratsiyalashgan jarrohlikda tibbiy robototexnika. IEEE Transactions on Robotics and Automation, 19(5), 765-781.
2. Simaan, N. (2007). Robotik jarrohlik: sharh. Biotibbiyot muhandisligining yillik sharhi, 9, 1-26.
3. Stoianovici, D. va Buess, G. (2013). Robot yordamida minimal invaziv jarrohlik: ko'rib chiqish. Tibbiy robototexnika va kompyuter yordamli jarrohlik xalqaro jurnali, 9 (2), 131-147.
4. Okamura, A. M. (2008). Tibbiyot uchun robototexnika. Robototexnika qo'llanmasida (1237-1268-betlar). Springer Berlin Geydelberg.
5. Xogan, N. (2009). Reabilitatsiyada robototexnika. Robototexnika qo'llanmasida (1269-1295-betlar). Springer Berlin Geydelberg.
6. <https://innoist.uz/index.php/ist/article/view/353?articlesBySimilarityPage=2>.