

**SUNIY INTELLEKTNI ORTOPEDIK STOMATOLOGIYADAGI
AVZALLIKLARI**

Toshkent davlat tibbiyot universiteti Gospital ortopedik stomatologiya kafedrası
Normurodova Ruxsora Zokir qizi
Avazmatova Shaxrizoda Jaloliddin qizi
Alikulova Zamira Oybek qizi
Kosimova Kamolaxon Abrorjon qizi

Annotatsiya

Sun'iy intellekt — - bu zamonaviy odamlar hayotiga tobora ko'proq kirib borayotgan tez rivojlanayotgan texnologiya. Uni qo'llashning istiqbolli yo'nalishlaridan biri stomatologiyadir. Zamonaviy texnologiyalar ruxsat beradi foydalanish sun'iy intellekt uchun oshirish samaradorlik diagnostika, diagnostika davolash va og'iz bo'shlig'i kasalliklarining oldini olish. Stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish shifokorlarga yanada samarali va aniq ishlash imkonini beradi. Bundan tashqari, zamonaviy texnologiyalardan foydalanish davolash jarayonini tezlashtiradi, uni bemorlar uchun qulayroq qiladi va olingan natijalar sifatini oshiradi.

Ushbu maqolada sun'iy intellektning qo'llanilishi, uning afzalliklari va kamchiliklari muhokama qilinadi. Bor edi tahlil qilingan usullari va texnologiyalar, qaysi hissa qo'shadi optimallashtirish jarayonlar diagnostika, diagnostika davolash va profilaktika. Yangi yangi texnologiyalar mumkin tubdan o'zgartirish tizim sog'liqni saqlash, sog'liqni saqlash ortib boradi sifat xizmatlar klinikalar uchun xarajatlarni kamaytirish bilan birga.

Kelajakda sun'iy intellektdan foydalanish stomatologiya amaliyotining ajralmas qismiga aylanadi, bu esa og'iz bo'shlig'i kasalliklarini tashxislash, davolash va oldini olishda maksimal natijalarga erishish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, stomatologiya, diagnostika, davolash, oldini olish, innovatsiyalar.

Kirish

Har kuni zamonaviy tibbiyot texnologik va innovatsion bo'lib bormoqda. Shu munosabat bilan, sun'iy intellektdan (keyingi o'rinlarda – AI deb yuritiladi) foydalanish tibbiyot amaliyotining ko'plab sohalarida tobora keng tarqalgan. Bunday sohalardan biri stomatologiya bo'lib, u erda sun'iy intellekt allaqachon o'z qo'llanilishini topgan. Zamonaviy texnologiyalar og'iz bo'shlig'i kasalliklarini tashxislash, davolash va oldini



olish samaradorligini oshirish uchun sun'iy intellektdan foydalanish imkonini beradi. Ushbu maqolada biz stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanishning turli jihatlarini ko'rib chiqamiz va uning imkoniyatlari, afzalliklari va cheklovlarini tahlil qilamiz.

Asosiy qism

2.1. Sun'iy intellekt ortopedikstomatologiya

Sun'iy intellekt tibbiyotdagi rivojlanishning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biridir [1]. Stomatologiyada AI balki bo'lmoq ishlatilgan uchun yaxshilash diagnostika, diagnostika davolash va profilaktika kasalliklar og'iz bo'shlig'i. Keling, AI ni stomatologiyada qanday qo'llash mumkinligini batafsil ko'rib chiqaylik.

2.1.1. Diagnostika

Birinchidan, og'iz bo'shlig'i kasalliklarini tashxislashda AI dan foydalanishni ko'rib chiqaylik. Eng ko'p uchraydigan kasalliklar karies va periodontal kasallikdir. Og'iz bo'shlig'i kasalliklarini aniqlash uchun ishlatiladi usullari vizual baholashlar va rentgen nurlari tadqiqot. Biroq vizual baholash emas har doim kasallikning mavjudligini va uning darajasini aniq aniqlash imkonini beradi va rentgen tekshiruvlari bemorning sog'lig'iga zarar etkazishi mumkin. Bu erda AI juda foydali bo'lishi mumkin.

Og'iz bo'shlig'i kasalliklarini tashxislashda AI dan foydalanish usullaridan biri tasvirni tahlil qilishdir. Bunda sun'iy intellekt tish va tish go'shtining rentgen tasvirlari va fotosuratlarini tahlil qilish uchun ishlatiladi [2], [3]. Ko'p ma'lumotlar bo'yicha o'qitilgan neyron tarmoqlar karies, periodontal kasallik va boshqa og'iz kasalliklari mavjudligini aniq aniqlashi mumkin.

Stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanadigan loyihalardan biri Dental Monitoring kompaniyasining «Cariesa» diagnostikasi hisoblanadi. Ushbu loyiha tish fotosuratlarida karies mavjudligini aniqlash uchun AI dan foydalanadi. Tahlil natijasida olingan ma'lumotlarga asoslanib, bemorlarga aniq tashxis qo'yish va davolash bo'yicha tavsiyalar beriladi.

2.1.2. Davolash

Bundan tashqari diagnostika AI balki bo'lmoq ishlatilgan uchun oshirish samaradorlik davolash kasalliklar bo'shliqlar og'iz. Misol uchun, periodontal kasallikni davolashda AI har bir bemor uchun eng samarali bo'lgan optimal davolash kursini aniqlash uchun ishlatilishi mumkin.

Og'iz bo'shlig'i kasalliklarini davolashda AI dan foydalanishning yana bir misoli individual protezlar va implantlarni yaratishdir. AI yordamida har bir bemor uchun uning individual anatomik xususiyatlari va ehtiyojlarini hisobga olgan holda ideal



bo'lgan protezlar va implantlar yaratilishi mumkin [4].

Bunday texnologiyaga misol NextDent kompaniyasining «3D tish chop etish loyihasidir [5]. Ushbu loyiha AIdan bemorning tishlari va tish go'shtining aniq 3D modellarini yaratish uchun foydalanadi. Ushbu modellar asosida bemorga maksimal aniqlik va qulaylikni ta'minlaydigan individual protezlar va implantlar yaratiladi [2], [4], [6].

2.1.3. Oldini olish

Bundan tashqari diagnostika va davolash AI balki bo'lmoq ishlatilgan uchun profilaktika kasalliklar bo'shliqlar og'iz. Masalan, qachon yordam AI mumkin rivojlantirish individual dasturlar profilaktika uchun har biri bemor, hisobga olgan holda uning anatomik xususiyatlari, turmush tarzi va ovqatlanish odatlari.

Bunday texnologiyaga misol Oral-B kompaniyasining «Smart Tish Cho'tkasi» loyihasidir. Ushbu loyiha AIdan bemorning turmush tarzi va ovqatlanish odatlarini tahlil qilish, shuningdek, individual og'iz bo'shlig'ini parvarish qilish dasturini ishlab chiqish uchun foydalanadi. Bemorlarga og'iz bo'shlig'ining holatini shaxsiy tahlil qilish va unga g'amxo'rlik qilish bo'yicha individual tavsiyalar beriladi.

Shunday qilib, stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish og'iz bo'shlig'i kasalliklarini tashxislash, davolash va oldini olish samaradorligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Ai yordamida siz individual protezlar va implantlarni yaratishingiz, optimal davolash kursini aniqlashingiz va individual profilaktika dasturlarini ishlab chiqishingiz mumkin.

Xulosa shuki, stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish sog'liqni saqlash sifatini yaxshilash uchun ulkan salohiyatdir. Ai diagnostika aniqligini oshirish, davolashning optimal kursini aniqlash va og'iz bo'shlig'i kasalliklarining oldini olish uchun ishlatilishi mumkin [6]. Bundan tashqari, AI bemorlarning anatomik xususiyatlarini hisobga olgan holda individual protezlar va implantlarni yaratishga imkon beradi [2].

Stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish hali ham nisbatan yangi yo'nalish bo'lsa-da, stomatologiya amaliyotida sun'iy intellektdan muvaffaqiyatli foydalanadigan ko'plab loyihalar va texnologiyalar allaqachon mavjud. Kelajakda sun'iy intellektdan foydalanish og'iz bo'shlig'i kasalliklarini davolash va oldini olishda maksimal natijalarga erishish uchun stomatologiya amaliyotining ajralmas qismiga aylanishi mumkin.

2.2. Sun'iy intellekt ortopedikstomatologiya xususiyatlari

Stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega. Ushbu bobda biz asosiylarini ko'rib chiqamiz ular.

Afzalliklari foydalanish AI ichida stomatologiya:



- diagnostika aniqligini oshirish: sun'iy intellektdan foydalanish og'iz bo'shlig'i kasalliklarini tashxislashda yuqori aniqlikka erishish imkonini beradi. Ai mashinani o'rganish algoritmlari [7, C. 97] yordamida ma'lumotlarni tahlil qilishi va patologiyalarni aniqlash uchun katta hajmdagi ma'lumotlarni tekshirishi mumkin oddiy vizual baholashda o'tkazib yuborilishi mumkin;
- davolash kursini optimallashtirish: AI tish shifokorlariga tibbiy ma'lumotlar va oldingi muolajalar natijalari haqidagi ma'lumotlarga asoslanib, bemor uchun optimal davolash kursini aniqlashga yordam beradi. Bu individual ehtiyojlar va anatomik xususiyatlarni hisobga olgan holda davolanishga individual yondashuvni yaratishga imkon beradi bemor;
- rivojlanish individual dasturlar profilaktika: foydalanish AI imkon beradi rivojlantirish har bir bemor uchun og'iz bo'shlig'i kasalliklarining oldini olish uchun individual dasturlar. Mashinani o'rganish algoritmlari [7, C. 97] va tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilish yordamida AI kasallik xavfini aniqlashi va individual profilaktika choralarini taklif qilishi mumkin;
- individual protezlar va implantlarni yaratish: AI individual protezlarni yaratish uchun ishlatilishi mumkin va implantlar. BILAN yordam 3d modellashtirish va tahlil tibbiy ma'lumotlar, ma'lumotlar AI balki yaratish bemorning anatomik xususiyatlariga to'liq mos keladigan protezlar va implantlar [2].

Kamchiliklari:

- texnologiyaning yuqori narxi: stomatologiyada sun'iy intellektdan cheklangan foydalanish texnologiyaning yuqori narxi va xodimlarni uzoq va murakkab o'qitish zarurati bilan bog'liq bo'lishi mumkin;
- cheklangan kirish k texnologiyalar: bitta dan asosiylari cheklovlar foydalanish AI ichida stomatologiya tegishli texnologiyalardan foydalanish imkoniyati yo'qligi. Sun'iy intellekt — qimmat texnologiya bo'lib, uni ishlab chiqish va amalga oshirish uchun katta moliyaviy investitsiyalar va malakali mutaxassislarni talab qiladi. Biroq s rivojlanish texnologiyalar va ko'rinish yangi usullari moliyalashtirish, moliyalashtirish aylanadi mumkin ko'proq keng stomatologiyada sun'iy intellektni tarqatish va qo'llash. Misol uchun, ba'zi kompaniyalar stomatologiya klinikalariga o'zlarining hisoblash quvvati va dasturiy mahsulotlarini sotib olmasdan, AI texnologiyalaridan foydalanishga imkon beruvchi echimlarni taklif qilishadi;
- xavf xatolar: yana ko'proq bitta cheklash foydalanish AI ichida stomatologiya hisoblanadi xavf paydo bo'lishi xatolar. Garchi Ai kattalarni qayta ishlashga qodir hajmlar ma'lumotlar va qaror qabul qilish na asos tahlil bular ma'lumotlar, ma'lumotlar



bu xatosiz emas. Bundan tashqari, AI barcha mumkin bo'lgan stsenariylarni hisobga olmaydigan algoritmlar asosida ishlashi tufayli xatolar yuzaga kelishi mumkin;

- etishmovchilik ma'lumotlar: boshqa cheklash uchun foydalanish AI ichida stomatologiya hisoblanadi ma'lumotlar etishmasligi. Ai to'g'ri ishlashi uchun u tahlil qilish uchun etarli ma'lumotlarga ega bo'lishi kerak. Biroq, stomatologiyaning ba'zi sohalarida AIni o'rgatish uchun etarli ma'lumotlar bo'lmasligi mumkin;

- malakali mutaxassislariga bo'lgan ehtiyoj: Stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish, shuningdek, ma'lumotlarni qayta ishlash va undan foydalanish mumkin bo'lgan malakali mutaxassislarni talab qiladi asboblar;

- axloqiy va huquqiy masalalar: stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish ham axloq va huquq masalalarini ko'taradi. Masalan bor xavf, xavf nima bo'ldi foydalanish AI balki olib kelish k buzilish sifat tibbiy ushbu texnologiyadan foydalanish imkoniga ega bo'lmagan odamlar uchun xizmatlar. Maxfiylik va bemor ma'lumotlarini himoya qilish masalalari ham mumkin.

Bundan tashqari, sun'iy intellektning inson o'rnini bosishi xavfi mavjud. Bu stomatologlar va stomatologlarning ahamiyatini pasayishiga olib kelishi mumkin, bu ularning kasbiy o'sishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin va rivojlanish.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish ko'plab afzalliklarga ega yordam yaxshilash sifat diagnostika, diagnostika davolash va profilaktika kasalliklar bo'shliqlar og'iz. Bu o'z ichiga oladi ichida vazifalarni avtomatlashtirish, ma'lumotlarni qayta ishlash vaqtini qisqartirish va xatolar ehtimolini kamaytirish.

Biroq, stomatologiyada AI texnologiyalaridan foydalanishda ham cheklovlar mavjud. Asosiy cheklovlardan biri ga tegishli ichida tom, tom nima bo'ldi AI algoritmlari (inglizcha. AI – Artificial Intelligence, AI – sun'iy intellekt) [8, C. 38] o'qitish va sozlash uchun juda ko'p ma'lumotlarni talab qiladi, bu esa kichik klinikalarda foydalanishda qiyinchiliklarga olib kelishi mumkin.

Shuningdek AI texnologiyalari emas mumkin to'liq almashtiring ish mutaxassislar va talab qiladi belgilangan daraja natijalarni to'g'ri talqin qilish uchun bilim va o'rganish. Biroq, stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanishning afzalliklari katta. Samaradorlik va vaqtni tejash nuqtai nazaridan, AI texnologiyalari stomatologlarning ish faoliyatini yaxshilashi va bemorlar uchun davolanishni yanada qulay va sifatli qilishi mumkin. Shu sababli, ba'zi cheklovlarga qaramay, stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish odamlarning hayot sifati va sog'lig'ini yaxshilash uchun ulkan salohiyat mavjud degan xulosaga kelish mumkin.

2.3. Sun'iy intellekt ortopedikstomatologiya istiqbollari



Tish amaliyotini robotlashtirish shifokorlarga kanallarni qayta ishlash, implantlarni o'rnatish va taassurotlarni olib tashlash kabi ko'p vaqt talab qiladigan va monoton vazifalarni engishga yordam beradi. Misol tariqasida, implantlarni o'rnatish kabi jarrohlik muolajalar uchun ishlatiladigan Yomi stomatologiya robot tizimini keltirish mumkin. Yomi tish shifokorlariga implantning o'rnini aniq aniqlash va uni o'rnatishda yordam berish uchun sun'iy intellekt navigatsiya texnologiyasidan foydalanadi.

Stomatologiyada robotlashtirishdan foydalanishning yana bir potentsial misoli — qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirishdir ildiz kanallar. Ildiz kanallar taqdim etish murakkab tizim, qaysi balki qo'ng'iroq qiling qiyinchiliklar tish shifokorlari ularni qayta ishlashda. Biroq, sun'iy intellektga asoslangan robot tizimlari kanalning chuqurligi va kengligini aniq aniqlashi va avtomatik ishlov berishni amalga oshirishi mumkin [2].

Stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanishning yana bir imkoniyati — bu televidenie sohasidagi soha. Televizion identifikatsiya - bu stomatologik yordam ko'rsatishning yangi usuli bo'lib, bemorlarga klinikaga bormasdan masofadan turib maslahat va tashxis qo'yish imkonini beradi. Ai bemordan olingan ma'lumotlarni tahlil qila oladigan va ushbu ma'lumotlar asosida tashxis qo'yadigan teleboshqaruv tizimlarini yaratishi mumkin.

ICHIDA umuman kelajak foydalanish AI ichida stomatologiya bog'langan s avtomatlashtirish muntazam jarayonlar, davolash jarayonini optimallashtirish va tashxisni takomillashtirish. Tibbiy yordam sifati yaxshilanadi, shifokorlarning aniqligi va samaradorligi oshadi. Shu bilan birga, ba'zi algoritmlarning aniqligi yo'qligi, shuningdek, bemor ma'lumotlarining xavfsizligi va maxfiyligi bilan bog'liq muammolarni hisobga olish kerak.

Bundan tashqari, robotlardan foydalanish yuqori aniqlikni talab qiladigan stomatologik operatsiyalarda yordam berishi mumkin. Masalan, robot tizimlari tish implantatsiyasi, ortodontik muolajalarni rejalashtirish va bajarish uchun ishlatilishi mumkin [9], [10]. Bu inson xatosi xavfini kamaytirishi va protseduralar natijalarini yaxshilashi mumkin. Biroq, potentsial afzalliklarga qaramay, stomatologik robotlashtirish ham o'z cheklovlariga ega. Misol uchun, robotlarni sotib olish va ularga xizmat ko'rsatish narxi juda yuqori bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, ba'zilarida holatlar balki talab qilinadi mavjudligi inson operator uchun to'g'ri nazorat xodimlar xarajatlarining oshishiga olib kelishi mumkin bo'lgan protseduralar.

Umuman olganda, stomatologiyada sun'iy intellekt va robotlashtirishdan foydalanishning kelajagi porloq. Yangi texnologiyalar shifokorlarga ko'proq yordam beradi aynan tashxis qo'yish va davolash kasalliklar, kamaytirish miqdori xatolar va



yaxshilash natijalar protseduralari.

Biroq, bemorlar uchun xavflarni minimallashtirish va qonuniy talablarga rioya qilish uchun cheklovlarni hisobga olish va yangi texnologiyalarni ehtiyotkorlik bilan joriy qilish kerak.

Xulosa

ICHIDA davom etish ko'rib chiqish foydalanish AI ichida stomatologiya bor edi tahlil qilingan har xil tadqiqot va tibbiyotning ushbu sohasida AI texnologiyalarining amaliy qo'llanilishi. Stomatologiyada AI dan foydalanishning quyidagi afzalliklari aniqlandi:

- yaxshilanish aniqlik diagnostika kasalliklar bo'shliqlar og'iz va tishlar;
- yaxshilanish sifat davolash va oldini olish xatolar ichida dorivor jarayon;
- qisqartirish vaqt va tannarx davolash;
- optimallashtirish ishlar stomatologik klinika va yaxshilanish xizmat bemorlar;
- pasayish yuklar na shifokorlar va yaxshilanish ularniki ishlash.

Biroq shuningdek bor edi aniqlangan ba'zilar cheklovlar foydalanish AI ichida stomatologiya, stomatologiya shunday qanday qilib texnologiyaga kirishning cheklanganligi, algoritmlarni o'rgatish uchun katta hajmdagi ma'lumotlarga bo'lgan ehtiyoj va ma'lumotlarni noto'g'ri talqin qilish va davolash jarayonida sun'iy intellektdan noto'g'ri foydalanish xavfi.

Ga qaramasdan na ba'zilar cheklovlar, cheklovlar foydalanish AI ichida stomatologiya bor katta potensial uchun tibbiy yordam sifatini oshirish va stomatologiya klinikalari faoliyatini optimallashtirish. Stomatologiya amaliyotini robotlashtirish, avtomatik diagnostika va prognozlashdan foydalanish stomatologiyada AI texnologiyalarini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari hisoblanadi.

Biroq, AI dan foydalanish stomatologiya amaliyotida keng tarqalgan bo'lishi kerak qaror bir nechta muhim muammolar, muammolar kabi qanday qilib rivojlanish birlashgan metodologiyalar yig'ish va qayta ishlash ma'lumotlar, yaratish standartlar va tartibga solish foydalanish texnologiyalar AI, a shuningdek yaxshilanish mavjudlik bular kichik va o'rta stomatologiya klinikalari uchun texnologiyalar, ularning mavjudligi va ulardan foydalanish qulayligi yanada katta afzallik bo'lib, sog'liqni saqlashni yanada qulay va samarali qilishga yordam beradi.

Umuman olganda, stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish davolash sifatini yaxshilash va stomatologiya klinikalarida ish jarayonlarini optimallashtirish uchun katta imkoniyatlarga ega. Biroq, ushbu texnologiyalar bilan bog'liq cheklovlar va xavflarni hisobga olish va bemorlarning maxfiylikini himoya qilish va diagnostika va davolashda xatolarning oldini olish uchun tegishli choralarni ko'rish kerak.

Kelajakda sun'iy intellekt va robotlashtirish texnologiyalarining rivojlanishi



bemorlarni yanada aniqroq va tezroq tashxislash, davolash va rehabilitatsiya qilish, shuningdek, stomatologiya klinikalarini boshqarish jarayonlarini optimallashtirish va sog'liqni saqlash xarajatlarini kamaytirishga olib kelishi kutilmoqda [6].

Barcha afzalliklariga qaramay, AI shifokorni almashtirmaydi, balki mutaxassislar ishida vosita sifatida ishlatiladi. Texnologiya va inson tajribasi va sezgi o'rtasidagi hamkorlik bemorlarni davolashda va stomatologiya klinikalarini optimallashtirishda eng yaxshi natijalarga olib kelishi mumkin.

Shunday qilib, stomatologiyada sun'iy intellektdan foydalanish allaqachon ijobiy natijalar bermoqda va uni ushbu sohada yanada rivojlantirish istiqbollari juda istiqbolli bo'lib qolmoqda.

Adabiyolar ro'yhati

1. Khanaga SB. Dentistryda badiiy intellektning rivojlanishi, qo'llanilishi va samaradorligi – a Systematik sharh [Elektron manba] / SB. Khanaga, A. Al-Ehaideb, PC. Maganur//Developments, Dentistryda badiiy intellektning qo'llanilishi va samaradorligi – a Systematik sharh. — 2021. — №16. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1991790220301434?via%3Dihub>. (murojaat qilingan: 03/01/23) doi: 10.1016/j.jds.2020.06.019
2. Thurzo A Dentistryda qo'llaniladigan badiiy razvedka qayerda? Tizim sharhi va adabiyot tahlili [Elektron manba]/ A Thurzo, V Urbanova, B Novak//Bu yerda nima bor Badiiy razvedka Dentistryda qo'llanilganmi? Tizimli ko'rib chiqish va adabiyot tahlili. — 2022. — №10. — URL: <https://www.mdpi.com/2227-9032/10/7/1269>. (murojaat qilingan: 03/10/23) doi: 10.3390/healthcare10071269
3. Yasa Y Badiiy razvedka ma'lumotlari avtomatik bite-wing radiolarida avtomatik o'z-o'zini aniqlash va raqamlash [Elektron manba] / Yasa, Ö Çelik, IS. Bayrakdar //Dental Bite-Wing Radiographsda avtomatik ko'zlarni aniqlash va raqamlash bo'yicha badiiy razvedka ma'lumoti. — 2021. — №79. — URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00016357.2020.1840624?journalcode=iode20>. (murojaat qilingan: 03/12/23) doi: 10.1080/00016357.2020.1840624
4. Kim JE. Transfer Learning via Deep Neural Networks for Implant Fixture System Classification Using Periapical Radiographs [Elektron manba] /JE. Kim, NE. Nam, JS. Shim va boshqalar. //Transfer Learning via Implant Fixture System Classification uchun chuqur neyron tarmoqlari Using Periapical Radiographs. — 2020. — №9. — URL: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/4/1117> (murojaat qilingan: 17.03.23) doi: 10.3390/jcm904117
5. NextDent. — 2012. — URL: <https://nextdent.com/> (muvofig: 17.03.2023).



6. Shan T. Ilova of Artificial Intelligence in Dentistry / T. Shan, FR. Tay, L. Gu // Ilova of Dentistryda badiiy intellekt. — 2020. — №100. — DOI: 10.1177/0022034520969115
7. Goodfellow I. Deep Learning / I. Yaxshi, yaxshi A. Bengio, A. Courville — Kembrij: The MIT Matbuot, 2016. — 800 p.
8. Averkin A.N. Sun'iy intellekt bo'yicha izohli lug'at /A.N. Averkin, M.G. Gaase-raport, D.A. Pospelov — M.: Radio va aloqa, 1992. — 256 b.
9. Kunz F. Orthodonticsdagi badiiy intellekt: To'liq avtomatlashtirilgan Cephalometrik tahlilni moslashtirilgan konvolyutsion neyron tarmog'ini [Elektron manba] / F. Kunz, A. Stellzig-eisenhauer, F. Zeman va boshqalar. // Orthodontikadagi badiiy intellekt: Ixtiyoriy kontinental hududiy neytral tarmoqni to'liq avtomatlashtirilgan xaritalash tahlilining evolyutsiyasi. — 2020. — №81. — URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00056-019-00203-8>. (muhokama qilingan: 17.03.23) doi: 10.1007/s0056-019-00203-8
10. Xie X. Ajratish va kengaytirish uchun badiiy neyron tarmog'ini modellashtirish Are Orthodontik uchun abadiy ruhoni Treatment [Elektron manba] / X. Xie, L. Vang, A. Vang //Ekstraksiyalarni taqsimlash uchun tabiiy bo'lmagan tarmoq modellashtirish Prior to Orthodontic Yaratilish. — 2010. — №80. — URL: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/80/2/262/58521/Artificial-Neural-Network-Modeling-for-Deciding-if> . (muvofiq: 23.03.23 doi: 10.2319/111608-588.1