

**“ICHKI KASALLIKLAR VA ENDOKRINOLOGIYADA INNOVATSION
DAVOLASH SAMARADORLIGINI TIBBIY TASVIR OBYEKTLARINI
TANISH ALGORITMLARI YORDAMIDA OSHIRISH”**

*Dalibekov Lochinbek Rustambekovich
Raxmatxonov Boboxo'ja Shukurulloxon o'g'li
Farg'ona Davlat Texnika Universiteti talabasi
Maqsudov Shoyatbek Abdusalom o'g'li
Farg'ona Davlat Texnika Universiteti talabasi*

Annotatsiya. Ushbu maqola ichki kasalliklar va endokrinologiyada innovatsion davolash samaradorligini oshirishda tibbiy tasvir obyektlarini tanish algoritmlarining rolini o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqotda MRI, ultratovush va giperspektral tasvirlardan foydalanib, kasalliklarni aniqlash va davolash jarayonini real vaqt rejimida kuzatish imkoniyatlari tahlil qilindi. Tasvir obyektlarini avtomatik tanish algoritmlari yordamida diagnostik aniqlik oshdi, segmentatsiya jarayoni tezlashdi va klinik qaror qabul qilish jarayoni optimallashtirildi. Integratsiyalashgan yondashuv innovatsion davolash samaradorligini oshirish va bemor monitoringini yaxshilash imkonini beradi.

Kalit so'zlar. ichki kasalliklar, endokrinologiya, innovatsion davolash, tibbiy tasvirlar, obyekt tanish algoritmlari, MRI, ultratovush, giperspektral tasvir, segmentatsiya, diagnostik aniqlik.

Kirish. Ichki kasalliklar va endokrinologik buzilishlar bugungi kunda jahon sog'liqni saqlash tizimida dolzarb muammolar sifatida e'tirof etiladi. Qandli diabet, tiroid bezining disfunktsiyasi, gormon disbalanslari kabi kasalliklar uzoq muddatli monitoring va individual yondashuvni talab qiladi. Innovatsion davolash usullari, jumladan shaxsiylashtirilgan terapiya, robot-assistlangan jarrohlik va real vaqtli klinik monitoring, bemor holatini tezkor aniqlash va davolash natijalarini yaxshilash imkonini beradi. Ushbu jarayonlar yuqori hajmli tibbiy ma'lumotlar va tasvirlarni tahlil qilishni talab qiladi. MRI, ultratovush va giperspektral tasvirlar bemorning organ va to'qimalar holatini ko'rsatishda samarali vosita bo'lsa-da, inson ko'zi bilan tez va aniq baholash qiyin bo'ladi. Shuning uchun tasvir obyektlarini avtomatik tanish va segmentatsiya algoritmlari klinik jarayonda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu algoritmlar yordamida organ va patologik o'zgarishlarni aniqlash, davolash samaradorligini baholash va klinik qaror qabul qilish tezlashtiriladi. Turli modal tasvirlar, shovqin, artefaktlar va individual farqlar diagnostik aniqlikni pasaytirishi mumkin. Shu muammolarni hal etish maqsadida, tadqiqot ichki kasalliklar va endokrinologiya sohasida innovatsion davolash jarayonlarini tasvir obyektlarini tanish algoritmlari bilan integratsiyalashgan holda baholashga qaratilgan.

Tadqiqot qismi. Ushbu tadqiqot ichki kasalliklar va endokrinologiyada innovatsion davolash samaradorligini oshirishda tibbiy tasvir obyektlarini tanish algoritmlarining amaliy imkoniyatlarini o'rganishga qaratilgan. Tadqiqot Toshkent shahridagi klinik markazlarda 2024-yil mart–iyun oylarida amalga oshirildi. Tadqiqot obyekti sifatida 100 nafar bemor tanlandi: 60 nafari qandli diabet, 40 nafari tiroid kasalligi bilan og'rgan. Har bir bemordan real vaqt rejimida MRI, ultratovush va giperspektral tasvirlar olindi. Tasvirlar organ va patologik o'zgarishlarni aniqlash, shuningdek davolash jarayonini optimallashtirish uchun ishlatildi. Tadqiqotda ikki asosiy tasvir obyektlarini tanish algoritmi solishtirildi: klassik segmentatsiya usuli (thresholding, kontur aniqlash va morfologik operatsiyalar) va optimizatsiyalashgan konvolyutsion neyron tarmoq (CNN). Tasvirlar 512×512 o'lchamda qayta ishlanib, har bir organ va patologik o'zgarish alohida maska bilan belgilandi. CNN algoritmi o'rgatish jarayonida data augmentation (rotation, flipping, scaling) va dropout kabi metodlardan foydalangan.

Algoritm samaradorligi uch parametr bo'yicha baholandi:

1. **Segmentatsiya aniqligi (IoU – Intersection over Union, %)**
2. **Ishlash tezligi (1 tasvirni qayta ishlash vaqti, soniya)**
3. **Klinik diagnostik aniqlik (%)** – algoritm tavsiyasi asosida bemorning davolash jarayonida qaror qabul qilish aniqligi

Har bir test 20 marta takrorlandi va o'rtacha qiymatlar hisoblandi. MATLAB R2023b va Python 3.11 dasturlari natijalarni modellashirish va tahlil qilishda ishlatildi. Tasvirlardagi shovqin va artefaktlarni kamaytirish uchun median filtering va histogram normallashtirish qo'llanildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, optimizatsiyalashgan CNN algoritmi segmentatsiya aniqligini 92% darajasiga yetkazdi, klassik segmentatsiya usuli esa 78% ni tashkil qildi. Har bir tasvirni qayta ishlash tezligi CNN yordamida 0,45 soniya bo'lib, klassik usulga nisbatan 35% tezroq amalga oshdi. Shu bilan birga, klinik qaror qabul qilish aniqligi optimizatsiyalashgan algoritm yordamida glukoza monitoringida 96%, tiroid gormon monitoringida 94% ni tashkil etdi, klassik usulda esa mos ravishda 88% va 85% edi. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, tasvir obyektlarini tanish algoritmlarini innovatsion davolash protokollari bilan integratsiyalash real vaqt rejimida bemor monitoringi, diagnostik aniqlik va davolash samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi.

Materiallar va usullar. Ushbu tadqiqot ichki kasalliklar va endokrinologiyada innovatsion davolash samaradorligini tibbiy tasvir obyektlarini tanish algoritmlari yordamida baholashga qaratilgan. Tadqiqot 2024-yil mart–iyun oylarida Toshkent shahridagi klinik markazlarda amalga oshirildi. Tadqiqot obyekti sifatida 100 nafar bemor tanlandi, ulardan 60 nafari qandli diabet, 40 nafari tiroid kasalligi bilan og'rgan. Har bir bemor bilan yozma rozilik olindi va ma'lumotlar maxfiyligi HIPAA va

mahalliy sog'liqni saqlash me'yorlariga mos ravishda saqlandi. Bemorlar uchun uch xil tibbiy tasvir modalitasi ishlatildi: MRI (magnet-rezonans tomografiya), ultratovush va giperspektral tasvirlar. MRI tasvirlari 1,5 T magnit maydonli apparat yordamida olinib, 512×512 o'lchamda qayta ishlandi. Ultrasonografiya uchun 7,5 MHz chastotali sensor ishlatildi, giperspektral tasvirlar esa 400–1000 nm diapazonida 5 nm spektral o'lchov bilan olindi. Tasvirlar keyinchalik tibbiy obyektlarni tanish va segmentatsiya qilish uchun ikki asosiy algoritm yordamida qayta ishlandi: klassik segmentatsiya usuli (thresholding va kontur aniqlash) va optimizatsiya qilingan konvolyutsion neyron tarmoq (CNN). CNN algoritmi organ va patologik o'zgarishlarni avtomatik tanish, segmentatsiya maskalari yaratish va tasvirlarni klinik monitoring uchun tayyorlashga xizmat qildi.

Algoritm ishlash samaradorligi uch parametr bo'yicha baholandi:

1. **Segmentatsiya aniqligi** – Intersection over Union (IoU) ko'rsatkichlari orqali.
2. **Ishlash tezligi** – tasvirni qayta ishlash uchun ketgan vaqt (soniya).
3. **Klinik diagnostik aniqlik** – algoritm tavsiyasi asosida klinik qaror qabul qilishdagi aniqlik (%).

Har bir test kamida 20 marta takrorlandi va o'rtacha ko'rsatkichlar hisoblandi. Ma'lumotlarni tahlil qilishda MATLAB R2023b va Python 3.11 dasturlari ishlatildi. Tasvirlardagi shovqin va artefaktlarni kamaytirish uchun median filtering va histogram normallashtirish qo'llanildi. Optimizatsiyalashgan CNN algoritmi yordamida segmentatsiya aniqligi 92% ga yetdi, ishlash tezligi 1 tasvir uchun 0,45 soniya bo'ldi va klinik qaror qabul qilish jarayoni 35% tezlashdi. Klassik usul bilan esa segmentatsiya aniqligi 78%, ishlash tezligi 1,2 soniya va klinik aniqlik 78% ni tashkil qildi. Ushbu metodologiya innovatsion davolash jarayonlarini real vaqt rejimida monitoring qilish va samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Natija va muhokama. Optimizatsiyalashgan konvolyutsion neyron tarmoq (CNN) algoritmi tibbiy tasvir obyektlarini aniqlash va segmentatsiya qilishda klassik usullarga nisbatan sezilarli ustunlikka ega. MRI, ultratovush va giperspektral tasvirlar yordamida olingan ma'lumotlarda optimizatsiya qilingan algoritm segmentatsiya aniqligini 92% darajasida ta'minladi, klassik segmentatsiya usuli esa 78% ko'rsatkich bilan cheklangan. Shu bilan birga, optimizatsiyalashgan algoritm yordamida har bir tasvirni qayta ishlash va klinik qaror qabul qilish jarayoni 0,45 soniya davom etdi, bu esa klassik usul bilan solishtirganda 1,2 soniya bo'lib, ish tezligini 35% oshirdi. Klinik nuqtai nazardan, optimizatsiyalashgan algoritm yordamida glukoza monitoringi, tiroid gormonlari va boshqa endokrin biomarkerlar bo'yicha diagnostik aniqlik sezilarli darajada oshdi. Glukoza monitoring aniqligi 88% dan 96% gacha, tiroid gormon monitoring aniqligi esa 85% dan 94% ga yetdi. Bu esa davolash jarayonida real vaqt rejimida bemor holatini baholash va klinik qaror qabul qilish imkoniyatini

oshirdi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, tasvir obyektlarini avtomatik tanish algoritmlari, ayniqsa CNN asosidagi optimizatsiyalashgan yondashuv, shovqin, artefakt va modalitiyalarning turli xususiyatlariga qaramay yuqori aniqlik beradi. Segmentatsiya va obyekt tanish jarayonining tezligi innovatsion davolash jarayonlarini real vaqt rejimida monitoring qilish imkonini yaratadi. Tibbiy tasvir obyektlarini tanish algoritmlarini davolash protokollari bilan integratsiyalashgan holda qo'llash endokrinologiya va ichki kasalliklar sohasida innovatsion davolash samaradorligini oshiradi. Ushbu yondashuv klinik qaror qabul qilish jarayonini tezlashtiradi, bemor monitoringining ishonchliligini oshiradi va individual terapiya strategiyalarini optimallashtirishga xizmat qiladi.

1-jadval. **Klassik segmentatsiya usuli va optimizatsiyalashgan CNN algoritmi** bo'yicha taqqoslaydi:

Ko'rsatkich	Klassik segmentatsiya	Optimizatsiyalashgan CNN
Segmentatsiya aniqligi (IoU, %)	78	92
Ishlash tezligi (1 tasvir, soniya)	1,2	0,45
Glukoza monitoring aniqligi (%)	88	96
Tiroid gormon monitoring aniqligi (%)	85	94
Klinik qaror qabul qilish tezligi (% oshish)	—	35

Tahlil:

- Optimizatsiyalashgan CNN algoritmi segmentatsiya aniqligini 78% dan 92% ga oshirdi.
- Har bir tasvirni qayta ishlash tezligi 1,2 soniyadan 0,45 soniyaga kamaydi, bu klinik qaror qabul qilishni tezlashtirdi.
- Glukoza va tiroid gormon monitoringidagi aniqlik sezilarli darajada oshdi.
- Umuman olganda, integratsiyalashgan yondashuv innovatsion davolash samaradorligini oshirish va real vaqtli monitoringni yaxshilash imkonini beradi.

Xulosa. Ushbu tadqiqot ichki kasalliklar va endokrinologiyada innovatsion davolash samaradorligini tibbiy tasvir obyektlarini tanish algoritmlari yordamida oshirish imkoniyatlarini o'rganishga qaratilgan. Optimizatsiyalashgan konvolyutsion neyron tarmoq (CNN) segmentatsiya va obyekt tanish jarayonida klassik usullarga nisbatan sezilarli ustunlikka ega. Segmentatsiya aniqligi 92% ga yetib, klassik usul bilan solishtirganda 14% ga oshdi. Har bir tasvirni qayta ishlash tezligi 1,2 soniyadan 0,45 soniyaga qisqarib, klinik qaror qabul qilish jarayoni 35% tezlashdi. Glukoza

monitoring aniqligi 96% ga, tiroid gormon monitoring aniqligi esa 94% ga yetdi, bu esa real vaqtli monitoring va individual davolash strategiyalarini optimallashtirish imkonini beradi. Tasvir obyektlarini avtomatik tanish algoritmlarini innovatsion davolash protokollari bilan integratsiyalash bemor holatini real vaqt rejimida kuzatishda, diagnostik aniqlikni oshirishda va terapiya samaradorligini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega. Optimizatsiyalashgan algoritmlar shovqin va artefaktlarni kamaytirib, turli modal tasvirlar bilan ishlashda yuqori aniqlikni ta'minlaydi. Integratsiyalashgan yondashuv telemeditsina va teleendokrinologiya sohalarida innovatsion davolashni qo'llashda samarali vosita bo'lib, klinik qaror qabul qilishni tezlashtiradi, bemor monitoringining ishonchliligini oshiradi va shaxsiylashtirilgan terapiya imkoniyatlarini kengaytiradi. Tadqiqot tibbiy tasvir obyektlarini tanish algoritmlarini klinik jarayonlar bilan uyg'unlashtirishning amaliy asosini yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Pan, C., He, Y., & Zheng, N. "Optical and wireless networks for telemedicine applications." *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 25(2), 2023.
2. U.S. Department of Health and Human Services. *HIPAA Security Rule and Telehealth Guidance*, 2023.
3. Saleh, B. E. A., & Teich, M. C. *Fundamentals of Photonics*. 3rd ed. Wiley, 2019.
4. Agrawal, G. P. *Fiber-Optic Communication Systems*. 5th ed. Wiley, 2021.
5. Lu, G., & Fei, B. "Medical hyperspectral imaging: a review." *Journal of Biomedical Optics*, 19(1), 2014.
6. Vo-Dinh, T. (Ed.). *Biomedical Photonics Handbook*. CRC Press, 2020.
7. Koch, M., et al. "Infrared spectroscopy in clinical medicine." *Physics in Medicine & Biology*, 66(10), 2021.
8. American Diabetes Association. "Standards of Medical Care in Diabetes." *Diabetes Care*, 47(S1), 2024.
9. Smith, R., & Dent, G. *Modern Raman Spectroscopy: A Practical Approach*. Wiley, 2019.
10. Zhang, Y., et al. "IoT-based real-time endocrine monitoring systems: reliability and performance evaluation." *Sensors*, 22(3), 2022.
11. Litjens, G., et al. "A survey on deep learning in medical image analysis." *Medical Image Analysis*, 42, 2017.
12. Ronneberger, O., Fischer, P., & Brox, T. "U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation." *MICCAI*, 2015.
13. ITU-T Recommendation G.9959. "Wireless Smart Home Networks – Radio Technology Requirements." International Telecommunication Union, 2021.