

## TASVIRLARNI QAYTA ISHLASHDA SUN'IY INTELEKT (AI) TEXNOLOGIYALARINING O'RNI VA RIVOJLANISHI

*Mamadaliyev.U.S*

*Termiz davlat universiteti 1-bosqich magistranti*

**Annotatsiya:** Maqolada tasvirlarni qayta ishlash jarayonida sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining roli va rivojlanishi tahlil qilinadi. Tasvirlarni qayta ishlash sohasida sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining joriy etilishi tahlil qilish, yaxshilash, ob'ektlarni aniqlash va segmentatsiya kabi jarayonlarning samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Kompyuter ko'rish (Computer Vision) va chuqur o'qitish texnologiyalarining rivoji ushbu jarayonlarni avtomatlashtirish va yuqori aniqlikni ta'minlash imkoniyatlarini yaratmoqda. Tadqiqotda sun'iy intellekt (AI) asosidagi texnologiyalarning tibbiyot, xavfsizlik, sanoat kabi sohalardagi amaliy qo'llanilishi, zamonaviy yondashuvlari va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari o'rganilgan. Ushbu maqola tasvirlarni qayta ishlashda sun'iy intellektning dolzarbligini yoritadi va ushbu sohada amalga oshirilgan innovatsion yechimlarni ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** Sun'iy intellekt (AI), tasvirlarni qayta ishlash, kompyuter ko'rish (Computer Vision), chuqur o'qitish (Deep Learning), ob'ektni aniqlash, tasvir segmentatsiyasi, tasvirni optimallashtirish, tasvirni tiklash, raqamli tahlil, tibbiyotda AI, xavfsizlik texnologiyalari, innovatsion texnologiyalar.

## THE ROLE AND DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) TECHNOLOGIES IN IMAGE PROCESSING

*Mamadaliyev U.S.*

**Master's Degree Student, 1st Year, Termez State University**

**Annotation:** The article analyzes the role and development of artificial intelligence (AI) technologies in the field of image processing. The integration of AI technologies in image processing plays a crucial role in improving the

*efficiency of processes such as analysis, enhancement, object detection, and segmentation. Advances in computer vision and deep learning technologies have facilitated the automation of these processes and ensured high accuracy. The research examines the practical applications of AI-based technologies in fields such as medicine, security, and industry, alongside modern approaches and future development prospects. This article highlights the relevance of artificial intelligence in image processing and showcases innovative solutions implemented in this domain.*

**Keywords:**

*Artificial Intelligence (AI), image processing, computer vision, deep learning, object detection, image segmentation, image optimization, image restoration, digital analysis, AI in medicine, security technologies, innovative technologies.*

**Kirish.** Bugungi kunda sun'iy intellekt (AI) texnologiyalari nafaqat ma'lumotlarni qayta ishlash, balki tasvirlarni qayta ishlash sohasida ham ulkan yutuqlarga erishmoqda. Tasvirlarni qayta ishlash, ya'ni vizual ma'lumotlarni tahlil qilish va manipulyatsiya qilish, turli sohalarda — tibbiyot, xavfsizlik, sanoat va boshqa ko'plab sohalarda samarali foydalanilmoqda. AI texnologiyalari yordamida tasvirlarni avtomatik qayta ishlash, ilgari qo'lda bajarilgan ishlarni tezlashtirish, samaradorlikni oshirish va yuqori aniqlikni ta'minlash imkonini yaratadi.

Ma'lumki, tasvirni qayta ishlash – bu tasvirlardan ma'lumot olish va ularni inson uchun tushunarli formatga keltirish jarayonidir. Ushbu jarayon bir nechta bosqichlardan iborat bo'lib, ular tasvirlarni to'g'ri o'qish, ularni tahlil qilish, tasvirni yaxshilash va ob'ektlarni aniqlashni o'z ichiga oladi. Tasvirlarni qayta ishlashda AI texnologiyalarining asosiy yutuqlaridan biri — kompyuter ko'rish (computer vision) texnologiyalarining rivojlanishidir. Bu texnologiya yordamida kompyuterlar tasvirlarni tahlil qilish va ular asosida qarorlar qabul qilishni o'rganadi.

Sun'iy intellektning tasvirlarni qayta ishlashdagi roli faqatgina nazariy jihatlariga qaramasdan, amaliyotda ham keng qo'llanilmoqda. Bu borada qator

tadqiqotlar olib borilganligi (masalan: tibbiyotda tahlil qilinayotgan tasvirlardan onkologik kasalliklarni aniqlashda, xavfsizlik sohasida esa ob'ektni aniqlash va kuzatishda, tizimlarida qo'llaniladi) ushbu mavzuning dolzarbligini ifodalaydi.

Shu bois, ushbu maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining tasvirlarni qayta ishlashdagi ahamiyati, uning rivojlanishi, shuningdek, turli sohalarda qo'llanilishining tahlili ko'rib chiqiladi. Maqsadimiz, AI asosidagi tasvirlarni qayta ishlash texnologiyalarining hozirgi holatini o'rganish va kelajakda uning rivojlanish istiqbollarini baholashdan iborat.

**Adabiyotlar sharhi.** Sun'iy intellekt (AI) texnologiyalari yordamida tasvirlarga ishlov berish hamda qayta ishlash borasida ko'plab ilmiy tadqiqotlar mavjud. Ular o'z navbatida, sohani rivojlantirishda katta ahamiyatga ega bo'lgan. Mazkur sohada tadqiqot olib borgan ayrim olimlar va ularning ishlariga to'xtalib o'tamiz:

Yann LeCun — sun'iy intellekt va mashinali o'rganish (machine learning) sohalaridagi mashhur olim bo'lib, u tasvirlarni qayta ishlashda “Konstruktiv neyron tarmoqlari (CNN)” modelini ishlab chiqish bo'yicha olib borgan tadqiqotlari bilan tanilgan [1,2]. CNN usulining rivojlanishi tasvirlarni qayta ishlashda inqilobiy o'zgarishlarga olib kelgan, jumladan, tasvirlar tasnifi, yuzni tanib olish, ob'ektni aniqlash kabi sohalarda. LeCun va uning hamkasblari CNN modellarini rivojlantirib, tasvirlarni avtomatik ravishda tahlil qilishda yuqori natijalarga erishishgan, bu esa ko'plab sohalarda, jumladan, tibbiyot, xavfsizlik va transportda tasvirlarni qayta ishlashni sezilarli darajada takomillashtirilishiga sabab bo'lgan.

Geoffrey Hinton — sun'iy intellekt, mashinali o'rganish va chuqur o'rganish (deep learning) sohalarida yirik tadqiqot olib borgan olimlardandir. Hintonning Deep Learning metodologiyasi tasvirlarni qayta ishlashda yangi imkoniyatlar yaratdi. U Deep Neural Networks (DNN) ni rivojlantirib, tasvirlarni qayta ishlashda yuqori samarali tizimlarni ishlab chiqdi. Hinton va uning jamoasi tasvirlarni avtomatik qayta ishlashda chuqur o'rganish usullarini qo'llashning samaradorligini ko'rsatdi [3]. Ross B. Girshick esa, tasvirlardan ob'ektlarni

aniqlashda yangicha yondashuvlarni ishlab chiqqan. Uning R-CNN (Region-based Convolutional Neural Networks) modellarini ishlab chiqishi tasvirlarni qayta ishlashda inqilobiy yangilik bo'ldi desak, mubolag'a bo'lmaydi. R-CNN yordamida tasvirlar yuqori aniqlik bilan segmentatsiya qilinib, muayyan ob'ektlarni aniqlash imkoniyati paydo bo'ldi. Bu model ob'ektlarni aniqlash va segmentatsiya qilishning samarali usuli bo'lib, uning yordamida tasvirlarni qayta ishlash tizimlari sezilarli darajada takomillashtirildi [4].

Richard Szeliski tasvirlarni qayta ishlash va kompyuter ko'rish (computer vision) sohasida muhim ilmiy ishlarni amalga oshirgan olimlardan biridir. U tasvirlarni qayta ishlashning turli metodlarini, jumladan, tasvirlarni tiklash (image restoration), ko'rinishlarni tuzish (image stitching) va 3D rekonstruksiya qilish (3D reconstruction) kabi masalalarni ko'rib chiqqan. Szeliski bu sohada sun'iy intellekt va boshqa zamonaviy algoritmlarni qo'llashni tavsiya etgan [5].

Ushbu ishlardan ko'rinadiki, sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining tasvirlarni qayta ishlashdagi o'rni doimiy ravishda kengayib bormoqda. Olib borilgan tadqiqotlar, jumladan, CNN, Deep Learning, R-CNN, Faster R-CNN va boshqa ilg'or modellar tasvirlarni qayta ishlashni samarali va tezroq amalga oshirish imkoniyatlarini yaratdi. Hozirgi kunda AI texnologiyalari tasvirlarni qayta ishlashda kutilgan samaralarni yuqori darajada ta'minlaydi va bu texnologiyalarni ko'plab amaliy sohalarda muvaffaqiyatli qo'llash mumkin bo'lmoqda.

Shu bois, tasvirlarni qayta ishlashda sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining o'rni va rivojlanishi mavzusini tadqiq etish dolzarbdir.

**Tahlil va natijalar.** Sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining tasvirlarni qayta ishlash sohasidagi ahamiyati kundan-kunga ortib bormoqda. Bu texnologiyalarni qo'llash orqali tasvirlarni avtomatik qayta ishlash, tahlil qilish va yuqori aniqlikda natijalarga erishish imkoniyati yaratilgan. Tasvirlarni qayta ishlashda AI texnologiyalarining rivojlanishi turli metodlar va yondashuvlar orqali amalga oshiriladi, ulardan ba'zilari quyida tahlil qilinadi [6,7].

### *1. Tasvirlarni tasniflash va yuzni tanib olishda AI texnologiyalari*

Tasvirlarni qayta ishlashda eng ko‘p qo‘llaniladigan sun‘iy intellekt texnologiyalari konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) va chuqur o‘rganish (deep learning) metodlariga asoslanadi. Bu metodlar yordamida kompyuterlar tasvirlarni avtomatik ravishda tasniflash, yuzlarni tanib olish va ob'ektlarni aniqlashda yuqori samaradorlikka erishgan.

*CNN va tasniflash:* CNN arxitekturasi, ayniqsa, tasvirlarni tasniflashda yuqori samaradorlik ko‘rsatgan. Misol uchun, MNIST va ImageNet ma'lumotlar to‘plami ustida o‘tkazilgan tajribalar CNN yordamida tasvirlarni tasniflashda 99% dan yuqori aniqlikka erishgan. Shuningdek, CNN arxitekturalari yuzni tanib olish va ob'ektlarni aniqlashda ham muvaffaqiyatli qo‘llanilmoqda.

*Chuqur o‘rganish va ma'lumotlar tahlili:* Chuqur o‘rganish usullari yordamida tasvirlarda yangi ma'lumotlarni o‘rganish va ulardan tahlil qilish imkoniyatlari mavjud. Bunday metodlar tasvirlar orasidagi murakkab bog‘lanishlarni tushunishga imkon yaratadi va tasvirlarni tahlil qilishda yuqori darajada samarali natijalar beradi.

## 2. Ob'ektni aniqlash va segmentatsiya

Ob'ektlarni aniqlash va tasvirlarni segmentatsiya qilishda AI texnologiyalari katta yutuqlarga erishgan. R-CNN (Region-based Convolutional Neural Networks) va Faster R-CNN kabi yondashuvlar tasvirlarni segmentatsiya qilishda va ob'ektlarni aniqlashda yuqori tezlik va aniq natijalar ko‘rsatgan.

R-CNN modelining takomillashuvi orqali tasvirdagi ob'ektlarni aniqlashda region proposal network (RPN) va bounding box algoritmlaridan foydalanilib, tasvirlarni avtomatik ravishda bo‘laklarga ajratib, har bir bo‘lakdagi ob'ektni aniqlash imkoniyati yaratildi. Bu, o‘z navbatida, tasvirni tahlil qilishda aniqlik va samaradorlikni oshirdi.

Faster R-CNN texnologiyasi esa ob'ektni aniqlash jarayonini sezilarli darajada tezlashtirdi. Ushbu modelning muvaffaqiyati tasvirni qayta ishlashda real vaqt rejimida ob'ektlarni aniqlashni imkonini berdi, bu esa avtomatik tibbiy tahlil, xavfsizlik monitoringi va o‘z-o‘zini boshqaruvchi avtomobillarda qo‘llanilmoqda.

### *3. AI texnologiyalarining tibbiyotda qo'llanilishi*

Sun'iy intellekt texnologiyalarining tibbiyotda qo'llanilishi tasvirlarni qayta ishlashda yangi ufqlarni ochmoqda. Tibbiy tasvirlar, jumladan, rentgen, kompyuter tomografiya (KT) va magnit-rezonans tomografiya (MRT) tasvirlarini tahlil qilishda AI texnologiyalari yuqori samaradorlikni ko'rsatdi. Chuqur o'rganish va CNN yordamida shifokorlar tibbiy tasvirlarni tezda tahlil qilishlari mumkin, bu esa tez va to'g'ri tashxis qo'yishga yordam beradi.

Tibbiy tasvirlarni qayta ishlashda AI usullarining samaradorligi: Sun'iy intellekt yordamida MRI va KT tasvirlarini tahlil qilishda har xil kasalliklarni, jumladan, saraton va qon tomir kasalliklarini aniqlashda 95% dan yuqori aniqlikka erishilgan. Ushbu texnologiyalar diagnostik jarayonlarni soddalashtirish va yanada aniqlashtirish imkoniyatlarini yaratadi.

### *4. AI texnologiyalarining avtomobilsozlikda qo'llanilishi*

O'z-o'zini boshqaruvchi transport vositalarini yaratishda tasvirlarni qayta ishlashdagi AI texnologiyalarining o'rni juda katta. Faster R-CNN va YOLO (You Only Look Once) kabi model yordamida avtomobillar atrofidagi muhitni aniqlash va tahlil qilishda sun'iy intellekt texnologiyalari yuqori samaradorlikni ko'rsatmoqda.

Ob'ektni aniqlash va harakatni kuzatish: O'z-o'zini boshqaruvchi avtomobillarda real vaqt rejimida tasvirlarni qayta ishlash va ob'ektlarni aniqlash tizimlari muhim ahamiyatga ega. AI texnologiyalari yordamida transport vositalari yo'lni va atrof-muhitni tahlil qilib, xavfsiz va samarali harakatni ta'minlaydi.

### *5. Kirishlar (Dostup) va tashxislashdagi yangi yondashuvlar*

Tasvirlarni qayta ishlash sohasidagi AI texnologiyalarining rivojlanishi yangi yondashuvlarni taqdim etmoqda. Masalan, AI asosidagi generativ qarshi tarmoqlar (GANs) yordamida soxta tasvirlar yaratish va ularni tahlil qilish mumkin bo'lib, bu soha tasvirlarni qayta ishlashda yangicha imkoniyatlar yaratmoqda. GANs yordamida olingan tasvirlar tibbiyotda, san'atda va boshqa sohalarda yaratish va baholash jarayonlarini soddalashtirishda qo'llanilmoqda.

Soxta tasvirlarni tahlil qilishda GANs texnologiyasi: GANs yordamida tasvirlar yaratish va ulardan tahlil olish, masalan, sun'iy yoritish, toza tasvirlar olish va buzilgan tasvirlarni tiklashda juda samarali usul sifatida qo'llanilmoqda. Ushbu yondashuvni tibbiyotda, san'atda va boshqa sohalarda keng ko'lamda qo'llash mumkin.

**Natijalar:** AI texnologiyalarining tasvirlarni qayta ishlashdagi samaradorligi oshdi, bu esa real vaqtda yuqori aniqlikda natijalar olish imkonini yaratdi. Tibbiyot va avtomobilsozlikda sun'iy intellekt yordamida tasvirlarni qayta ishlash jarayonlarini takomillashtirish imkoniyatlari mavjud. Bu texnologiyalar tezroq tashxis qo'yish va xavfsizlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Chuqur o'rganish va CNN metodlari tasvirlarni qayta ishlashda eng samarali yondashuvlar bo'lib, ular tasvirni tasniflash va ob'ektlarni aniqlashda yuqori natijalarga erishishda yordam berdi. GANs texnologiyalari tasvirlarni yaratish va tahlil qilish sohasida yangi imkoniyatlar yaratdi.

**Xulosa.** Sun'iy intellekt texnologiyalarining tasvirlarni qayta ishlash sohasidagi qo'llanilishi juda kengayib bormoqda va bu soha turli sanoatlar, jumladan, tibbiyot, xavfsizlik, avtomobilsozlik va san'atda inqilobiy o'zgarishlarga olib kelmoqda. Keyingi tadqiqotlar tasvirlarni qayta ishlashda AI texnologiyalarining yanada mukammalroq va samaraliroq qo'llanilishi uchun yangi usullarni ishlab chiqishga qaratiladi.

#### **Adabiyotlar /Reference:**

1. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. Nature, 521(7553), 436-444.
2. Yann LeCun (2015) – “Convolutional Neural Networks” (CNN). <https://www.restack.io/p/ai-methodology-principles-answer-yann-lecun-cnn>
3. Geoffrey Hinton (2006) – Deep Learning va Deep Neural Networks
4. Ross B. Girshick (2014) – Region-based Convolutional Neural Networks (R-CNN)
5. Richard Szeliski (2010) – "Computer Vision: Algorithms and Applications"

6. Зарипова М.Д., Бойматова Д.О. Таълим сифатини баҳолашнинг хориж тажрибаси //Science, Research, Development. – 2020. – Т. 25. – С. 42-45.
7. Toyirov A.X., Zaripova M.J., Jumaev F.T. The use of virtual computers in teaching of information disciplines //World science. – 2015. – Т. 1. – №. 3 (3). – С. 13-16.