International Scientific Journal of Contemporary Research in Social Sciences and Humanities
2026 / No. 1 (1)
ELECTRONIC JOURNAL | OPEN ACCESS
Received: 10 October 2026, Accepted: 20 October 2026, Published: 26 October 2026

SUN'IY INTELLEKTDA KOMPYUTERLI KO'RISH: ASOSIY USULLAR, AMALIY QO'LLANILISHI VA RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

Umirzaqova Tursunoy Akramjon qizi
Andijon davlat texnika instituti
E-mail: umirzaqovatursunoy65@gmail.com
Telefon: +9989911600212

Annotatsiya.

Maqolada sun'iy intellekt va kompyuter ko'rishi texnologiyalarining nazariy asoslari, tasvir va videodan ma'lumot olish usullari hamda ularning sanoat, transport, tibbiyot, qishloq xo'jaligi va ta'limdagi qo'llanilishi tahlil qilinadi. Jarayon tasvirni oldindan qayta ishlash, xususiyatlarni ajratish, obyektlarni aniqlash va natijalarni baholash bosqichlari orqali izohlanadi. CNN, R-CNN oilasi va YOLO yondashuvlari qiyosiy ko'rib chiqiladi. Tadqiqot adabiyotlar tahlili va konseptual taqqoslashga asoslangan; yangi tajriba natijalari sifatida talqin qilinmasligi lozim. Aniqlik, tezlik, ma'lumotlar sifati, maxfiylik va algoritmik xolislik mezonlari muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, kompyuter ko'rishi, chuqur o'rganish, neyron tarmoq, tasvirni qayta ishlash, obyektni aniqlash, CNN, YOLO, OpenCV.

Аннотация.

В статье рассматриваются основы искусственного интеллекта и компьютерного зрения, методы извлечения информации из изображений и видео и применение этих технологий в промышленности, транспорте, медицине, сельском хозяйстве и образовании. Описываются этапы предварительной обработки, выделения признаков, обнаружения объектов и оценки результатов. Сопоставляются CNN, семейство R-CNN и подходы YOLO. Работа основана на анализе литературы, а не на новом эксперименте. Обсуждаются точность, скорость, качество данных, конфиденциальность и алгоритмическая справедливость.

Received: 10 October 2026, Accepted: 20 October 2026, Published: 26 October 2026

Ключевые слова: искусственный интеллект, компьютерное зрение, глубокое обучение, нейронная сеть, обработка изображений, обнаружение объектов, CNN, YOLO, OpenCV.

Abstract.

This article reviews the foundations of artificial intelligence and computer vision, methods for extracting information from images and video, and applications in industry, transportation, medicine, agriculture, and education. The pipeline includes preprocessing, feature extraction, object detection, and evaluation. CNNs, the R-CNN family, and YOLO-style approaches are compared conceptually. The paper is based on literature review rather than a newly conducted experiment. Accuracy, speed, data quality, privacy, and algorithmic fairness are discussed.

Keywords: artificial intelligence, computer vision, deep learning, neural network, image processing, object detection, CNN, YOLO, OpenCV.

Kirish.

Sun’iy intellekt (SI) kompyuter tizimlariga ma’lumotlardan qonuniyatlarni o‘rganish, tasniflash, bashorat qilish va muayyan vazifalarni avtomatlashtirish imkonini beradigan usullar majmuasidir. Kompyuter ko‘rishi esa SI ning tasvirlar va videolarni tahlil qilishga ixtisoslashgan yo‘nalishi bo‘lib, raqamli tasvirdagi obyektlar, ularning joylashuvi, shakli, harakati va o‘zaro munosabatlari haqida axborot olishga qaratilgan [1; 2]. Raqamli kameralar, mobil qurilmalar, videokuzatuv tizimlari va sanoat sensorlarining keng tarqalishi vizual ma’lumotlar hajmini oshirdi. Katta hajmdagi tasvirlarni faqat inson yordamida tekshirish ko‘p vaqt talab qiladi, charchoq esa xatolarni ko‘paytirishi mumkin. Kompyuter ko‘rishi katta hajmdagi vizual oqimni avtomatik tahlil qilish, hodisalarni tez aniqlash va natijalarni keyingi axborot tizimlariga uzatish imkonini beradi.

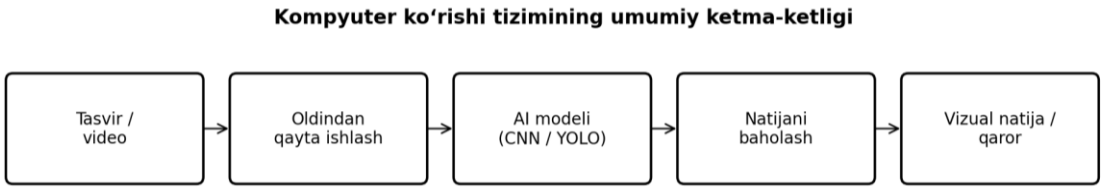
Mavzuning dolzarbligi texnik samaradorlik bilan cheklanmaydi. Vizual algoritmlarning xatosi xavfsizlikka, inson huquqlariga va resurslar taqsimotiga ta’sir qilishi mumkin. Shu sababli model aniqligini baholash, turli sharoitlarda tekshirish,

Received: 10 October 2026, Accepted: 20 October 2026, Published: 26 October 2026

ma’lumotlarni himoyalash va qarorlar ustidan inson nazoratini saqlash muhimdir [6]. Maqolaning maqsadi - sun’iy intellekt va kompyuter ko‘rishining asosiy usullarini tizimli ko‘rib chiqish, amaliy qo‘llanilishini taqqoslash hamda dasturiy yechim tanlash mezonlarini shakllantirish. Vazifalar: kompyuter ko‘rishi jarayonini tavsiflash; algoritmlarni qiyoslash; baholash metrikalarini izohlash; qo‘llashdagi cheklovlarni ko‘rsatish.

Tadqiqot metodologiyasi.

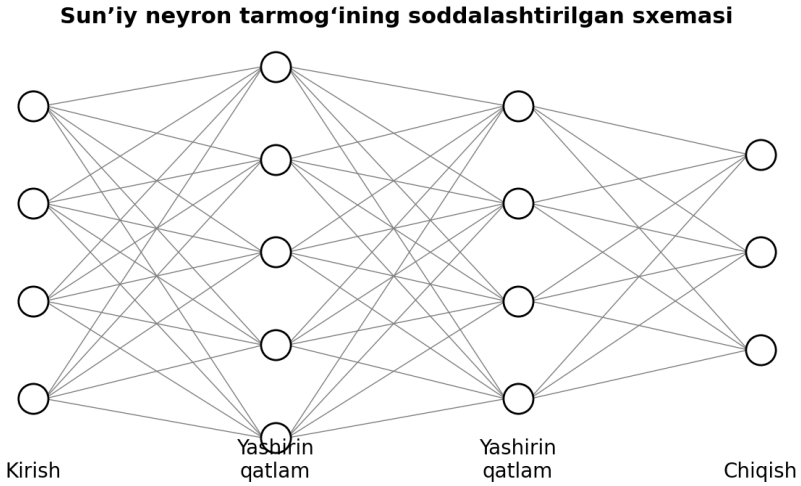
Tadqiqot usuli sifatida ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, tushunchalarni tizimlashtirish va algoritmlarni sifat jihatidan taqqoslash tanlandi. Asosiy manbalar obyektni aniqlash bo‘yicha ilmiy ishlar, chuqur o‘rganish haqidagi fundamental adabiyotlar, OpenCV va Ultralytics hujjatlari, shuningdek, O‘zbekistonda chop etilgan kompyuter ko‘rishiga oid maqolalardan iborat [1–5; 7; 8]. Kompyuter ko‘rishi tizimining tipik ishlash jarayoni 1-rasmda keltirilgan. Dastlab tasvir yoki videodan kadr olinadi. Keyin o‘lchamni moslashtirish, rang formatini o‘zgartirish, shovqinni kamaytirish yoki kontrastni yaxshilash kabi oldindan qayta ishlash amallari bajarilishi mumkin. Tayyorlangan ma’lumot modelga beriladi; model obyekt sinfi, chegaralovchi to‘rtburchak yoki segmentatsiya niqobini qaytaradi.



1-rasm. Kompyuter ko‘rishi tizimining umumiy ishlash ketma-ketligi.

Chuqur o‘rganish usullarida neyron tarmoq ko‘p qatlamli matematik funksiyalar orqali tasvirdagi murakkab xususiyatlarni o‘rganadi. CNN arxitekturasi odatda lokal naqshlarni aniqlash uchun konvolyutsion qatlamlardan, xususiyatlarni ixchamlashtirish bosqichlaridan va yakuniy tasniflash yoki aniqlash qatlamlaridan foydalanadi.

International Scientific Journal of Contemporary Research in Social Sciences and Humanities
2026 / No. 1 (1)
ELECTRONIC JOURNAL | OPEN ACCESS
Received: 10 October 2026, Accepted: 20 October 2026, Published: 26 October 2026



2-rasm. Sun’iy neyron tarmog‘ining soddalashtirilgan sxemasi.

Obyektni aniqlashda model tasvir ichidagi obyektlar sinfi va joylashuvini topadi. R-CNN oilasi hudud takliflari va ularni tasniflashga asoslangan; YOLO esa bir bosqichli aniqlash yondashuvi bo‘lib, real vaqt tizimlarida tezlik talabiga mos kelishi mumkin [2; 3]. Tanlov qurilma resursi, ma’lumotlar turi, kechikish chegarasi va xatolar narxiga bog‘liq. Modelni baholashda aniqlik (precision), to‘liqlik (recall), F1, mAP va ishlov berish tezligi (FPS) kabi metrikalar qo‘llanadi. Precision noto‘g‘ri ijobiy aniqlashlar ulushini, recall esa mavjud obyektlarning qancha qismi topilganini baholashga yordam beradi:

Natijalar.

Adabiyotlar tahlili kompyuter ko‘rishi vazifalari turli natijalarni talab qilishini ko‘rsatadi. Tasniflash butun tasvirga yorliq beradi; obyektni aniqlash obyekt turini va joylashuvini belgilaydi; semantik segmentatsiya har bir pikselni sinfga ajratadi; kuzatish esa obyektlarni ketma-ket kadrlarda bog‘laydi. Shu sababli vazifani to‘g‘ri belgilash model va ma’lumotlar to‘plamini tanlashning birinchi bosqichidir.

Kompyuter ko‘rishidagi asosiy vazifalar va baholash mezonlari

1-jadval.

Vazifa	Natija	Misol	Asosiy mezon
Tasvirni tasniflash	Tasvirga yorliq	Mahsulot turini ajratish	Top-1 aniqlik

Received: 10 October 2026, Accepted: 20 October 2026, Published: 26 October 2026

Obyektni aniqlash	Sinf va chegaralovchi quti	Yo‘ldagi avtomobilni topish	mAP, precision, recall
Segmentatsiya	Piksel darajasidagi niqob	Nuqson maydonini ajratish	IoU, Dice
Obyektni kuzatish	ID va trayektoriya	Transport oqimini kuzatish	IDF1, HOTA
OCR	Tasvirdagi matn	Hujjat yoki davlat raqami	Belgilar aniqligi

Dasturiy vositalar taqqoslanganda OpenCV tasvirni o‘qish, o‘zgartirish, filtrlash va videokadrlar bilan ishlash uchun qulay kutubxona hisoblanadi [4]. PyTorch va TensorFlow neyron tarmoqlarini yaratish hamda o‘qitishga mo‘ljallangan platformalardir. Ultralytics ekotizimi YOLO modellarini o‘qitish, baholash va inferensiya qilish uchun amaliy interfeyslar taklif etadi [5].

Kompyuter ko‘rishi uchun dasturiy vositalarning qiyosiy tahlili

2-jadval.

Vosita	**Asosiy vazifasi**	**Kuchli tomoni**	**E’tibor jihati**
OpenCV	Tasvir/video qayta ishlash	Ko‘p funksiyali, ko‘p platformali	O‘zi tayyor aniqlash modeli emas
PyTorch	Model yaratish va o‘qitish	Moslashuvchan tadqiqot muhiti	Dasturlash bilimini talab qiladi
TensorFlow	Model yaratish va joylashtirish	Keng ekotizim	Ish jarayonini sozlash kerak
YOLO / Ultralytics	Obyekt aniqlash	Amaliy inferensiya qulayligi	Tezlik apparatga bog‘liq
Tesseract OCR	Matn va belgilarni tanish	Bosma matn uchun foydali	Sifatsiz tasvirda xato ortadi

International Scientific Journal of Contemporary Research in Social Sciences and Humanities
2026 / No. 1 (1)
ELECTRONIC JOURNAL | OPEN ACCESS
Received: 10 October 2026, Accepted: 20 October 2026, Published: 26 October 2026

Amaliy tizimni yaratishda ma’lumotlar to‘plami model sifati uchun hal qiluvchi omildir. Tasvirlar maqsadli muhitni ifodalashi, turli yorug‘lik, burchak, masofa, fon va obyekt o‘lchamlarini qamrab olishi kerak. Ma’lumotlarni o‘qitish, validatsiya va test qismlariga ajratish modelning o‘rgangan tasvirlarini yodlab qolish xavfini kamaytiradi. Test to‘plami yakuniy baholashgacha o‘zgarmasligi lozim. Ushbu maqolada aniq foizli aniqlik yoki FPS qiymati berilmagan, chunki bir xil apparat, ma’lumotlar to‘plami va sinov protokoli asosida yangi tajriba o‘tkazilmagan. Natijalar mavjud adabiyotlar va vositalarning funksional imkoniyatlarini tahlil qilishga asoslangan.

Muhokama.

Kompyuter ko‘rishining asosiy afzalligi — vizual axborotni katta hajmda va bir xil mezonlarda tahlil qilishidir. Sanoatda u mahsulot nuqsonlarini aniqlashda, tibbiy tasvirlarda mutaxassisga yordam berishda, qishloq xo‘jaligida o‘simlik holatini kuzatishda, transportda esa avtomobil va piyodalarni aniqlashda qo‘llanishi mumkin. Biroq laboratoriya sharoitidagi ko‘rsatkich real muhitda aynan takrorlanishi kafolatlanmaydi. Ko‘p uchraydigan muammolardan biri — domen siljishi: o‘qitish ma’lumotlari bilan amaliy muhit o‘rtasidagi farq. Masalan, kunduzi olingan tasvirlarda o‘qitilgan model tunda, yomg‘irda yoki kamera burchagi o‘zgarganda sustroq ishlashi mumkin. Shu sababli tizim turli sharoitlarda tekshirilishi, xatolar sinflar bo‘yicha tahlil qilinishi va zarur bo‘lsa ma’lumotlar yangilanishi kerak.

Ikkinchi muammo — hisoblash resurslari. Yuqori aniqlikdagi model katta xotira va kuchli grafik protsessor talab qilishi mumkin. Chekka qurilmalarda ishlash uchun modelni ixchamlashtirish, tasvir o‘lchamini moslashtirish yoki tezlik va aniqlik o‘rtasida muvozanat tanlash mumkin. Faqat FPS ko‘rsatkichiga qarab qaror qilish noto‘g‘ri: muhim obyektlarni o‘tkazib yuborish xavfi ham baholanishi lozim. Uchinchi muammo — maxfiylik va adolat. Kamera tasvirlari shaxsga doir ma’lumotlarni o‘z ichiga olishi mumkin. Ma’lumot yig‘ish maqsadi aniq belgilanishi, ortiqcha saqlashdan qochish, kirishni cheklash va qonunchilikka rioya qilish lozim. Model turli guruhlar yoki muhitlar uchun notekis xato qilsa, bu nohaq qarorlarga olib kelishi mumkin. Shu bois inson nazorati, audit va shaffof hujjatlashtirish muhim [6].

International Scientific Journal of Contemporary Research in Social Sciences and Humanities
2026 / No. 1 (1)
ELECTRONIC JOURNAL | OPEN ACCESS
Received: 10 October 2026, Accepted: 20 October 2026, Published: 26 October 2026

O‘zbekistonda ham tasvirdan obyektlarni aniqlash va raqamlarni avtomatik ajratish kabi kompyuter ko‘rishiga oid amaliy masalalar o‘rganilmoqda [7; 8]. Mahalliy til, hududiy sharoit va amaliyotga xos tasvirlardan tuzilgan ma’lumotlar to‘plamlari texnologiyalarni milliy ehtiyojlarga moslashtirishga yordam beradi. Natijalarni takrorlash mumkin bo‘lishi uchun algoritm versiyasi, parametrlar, apparat va sinov ma’lumotlari haqida yetarli ma’lumot berish zarur.

Kompyuter ko‘rishi tizimlaridagi muammolar va kamaytirish choralari

3-jadval.

Xavf yoki cheklov	Ehtimoliy ta’sir	Tavsiya
Yorug‘lik va ob-havo o‘zgarishi	Aniqlash sifati pasayadi	Turli sharoitlarda sinash
Nomutanosib ma’lumotlar	Ayrim obyektlar ko‘proq xato aniqlanadi	Sinflar bo‘yicha metrikalar va audit
Kechikish va apparat cheklovi	Real vaqt talabiga javob bermaslik	Modelni optimallashtirish
Maxfiylik xavfi	Shaxsiy ma’lumotlar noo‘rin ishlatilishi	Minimal yig‘ish va kirish nazorati
Tushuntirish qiyinligi	Xato sababini aniqlash qiyin	Inson nazorati va audit

Xulosa.

Tahlil sun’iy intellekt va kompyuter ko‘rishi ko‘plab sohalarda tasvir va videodan avtomatik ma’lumot olish imkonini berishini ko‘rsatadi. Tasniflash, obyektni aniqlash, segmentatsiya, kuzatish va OCR vazifalari turli natijalarni talab qiladi; shu sababli algoritm tanlashdan avval amaliy masala, xatolar narxi va ishlash muhiti aniqlanishi zarur. OpenCV tasvirni qayta ishlash uchun, PyTorch va TensorFlow modellarni ishlab chiqish uchun, YOLO turidagi tizimlar esa obyektlarni tez aniqlash uchun foydali vositalardir. Biroq hech bir vosita barcha vazifalar uchun universal yechim emas. Ishonchli tizim yaratish uchun sifatli ma’lumotlar, alohida test to‘plami, mos baholash metrikalari va real muhitda tekshiruv talab etiladi. Kelgusidagi ishlar sifatida muayyan

Received: 10 October 2026, Accepted: 20 October 2026, Published: 26 October 2026

vazifa uchun ma’lumotlar to‘plamini tayyorlash, kamida ikki modelni bir xil sharoitda sinash, precision, recall, F1, mAP va FPS ko‘rsatkichlarini o‘lchash, xatolar va maxfiylik xavflarini baholash tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. — Cambridge, MA: MIT Press, 2016. — 800 p.
2. Redmon J., Divvala S., Girshick R., Farhadi A. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. — 2016. — P. 779–788. — DOI: 10.1109/CVPR.2016.91.
3. Girshick R., Donahue J., Darrell T., Malik J. Rich Feature Hierarchies for Accurate Object Detection and Semantic Segmentation // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. — 2014. — P. 580–587. — DOI: 10.1109/CVPR.2014.81.
4. Bradski G. The OpenCV Library // Dr. Dobb’s Journal of Software Tools. — 2000.
5. Ultralytics. Ultralytics YOLO Documentation: Python Usage [Elektron resurs]. — URL: https://docs.ultralytics.com/usage/python/
6. UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. — Paris: UNESCO, 2021. — URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137
7. Eshankulov H.I., Fayziyev M.B. Tasvirdan ob’yektni aniqlash usullari // Raqamli Transformatsiya va Sun’iy Intellekt ilmiy jurnali. — 2024. — Jild 2, № 2.
8. Madolimov, Faxriddin, Odiljon, Yunusov, Nigora, Sayidova. Sun’iy intellekt va informatika asosida tasvirlardan raqamlarni avtomatik aniqlash // Қўқон ДПИ. Илмий хабарлар. — 2026. — Т. 8, № 2. — В. 229–235. — DOI: 10.70728/c.series.v08.i02.033.
9. OpenCV. OpenCV Documentation [Elektron resurs]. — URL: https://docs.opencv.org/