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

VIDEOKUZATUV ASOSIDA TRANSPORT VOSITALARINI ANIQLASH VA TRANSPORT OQIMINI MONITORING QILISHNING ZAMONAVIY DASTURIY VOSITALARI TAHLILI

Umirzaqova Tursunoy Akramjon qizi
Andijon davlat texnika instituti
E-mail: umirzaqovatursunoy65@gmail.com
Telefon: +998911600212

Annotatsiya.

Ushbu maqolada videokuzatuv asosida transport vositalarini aniqlash va transport oqimini monitoring qilishda qo‘llaniladigan zamonaviy dasturiy vositalar hamda kompyuterli ko‘rish texnologiyalari tahlil qilinadi. Intellektual transport tizimlarida avtomobillarni aniqlash, tasniflash, ketma-ket kadrlarda kuzatish va transport oqimi ko‘rsatkichlarini hisoblashning o‘rni yoritiladi. YOLO turkumidagi obyekt aniqlash modellari, OpenCV kutubxonasi va obyektlarni kuzatish algoritmlarining vazifalari ko‘rib chiqiladi. Tahlil xalqaro texnik hujjatlar va O‘zbekistonda chop etilgan ilmiy maqolalarga asoslanadi. Mavjud yondashuvlarning afzalliklari, cheklovlari hamda amaliy qo‘llash shartlari taqqoslanadi. Natijalar sifat jihatidan umumlashtirilib, transport monitoringi tizimini loyihalashda modul arxitekturasi, video kalibrlash, obyektlarni takroran sanashning oldini olish va algoritmni haqiqiy ma’lumotlar bilan tekshirish muhimligi asoslanadi. Maqola yangi tajriba natijalarini da’vo qilmaydi; u mavjud manbalar va dasturiy vositalarning tahliliy sharhi hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: intellektual transport tizimi, kompyuterli ko‘rish, videokuzatuv, transport vositalarini aniqlash, YOLO, OpenCV, obyektlarni kuzatish, transport oqimi, sun’iy intellekt.

Аннотация.

В статье анализируются современные программные средства и технологии компьютерного зрения, применяемые для обнаружения транспортных средств и

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

мониторинга транспортного потока по видеонаблюдению. Рассматриваются задачи обнаружения, классификации и сопровождения автомобилей в последовательности кадров, а также расчёта показателей транспортного потока. Описываются функции моделей семейства YOLO, библиотеки OpenCV и алгоритмов сопровождения объектов. Анализ основан на технической документации и научных публикациях, в том числе опубликованных в Узбекистане. Сопоставляются преимущества, ограничения и условия практического применения рассматриваемых подходов. В результате качественного анализа обосновывается важность модульной архитектуры, калибровки видеокамеры, предотвращения повторного подсчёта объектов и проверки алгоритмов на реальных данных. Работа представляет собой аналитический обзор существующих решений и не заявляет о получении новых экспериментальных результатов.

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система, компьютерное зрение, видеонаблюдение, обнаружение транспортных средств, YOLO, OpenCV, сопровождение объектов, транспортный поток, искусственный интеллект.

Abstract.

This article reviews modern software tools and computer vision technologies used to detect vehicles and monitor traffic flow from video surveillance. It discusses vehicle detection, classification, multi-frame tracking, and the calculation of traffic-flow indicators. The roles of YOLO-family object detectors, the OpenCV library, and object-tracking algorithms are outlined. The review draws on technical documentation and scientific publications, including studies published in Uzbekistan. The strengths, limitations, and practical requirements of the approaches are compared qualitatively. The analysis highlights the importance of modular system design, camera calibration, avoiding duplicate vehicle counts, and validating algorithms against real observations. The paper is a review of existing methods and software tools; it does not claim new experimental results.

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

Keywords: intelligent transportation system, computer vision, video surveillance, vehicle detection, YOLO, OpenCV, object tracking, traffic flow, artificial intelligence.

Kirish.

Shahar transport tizimlarida avtomobillar sonining ko‘payishi, yo‘l infratuzilmasiga tushayotgan yuklama va harakat jadalligining o‘zgarishi transport oqimini uzluksiz kuzatish zaruratini kuchaytirmoqda. Transport oqimi haqidagi ma’lumotlar tirbandlikni baholash, chorrahalar ishini rejalashtirish, yo‘l harakati xavfsizligini oshirish va transport xizmatlarini tashkil etishda muhim axborot manbai hisoblanadi. Shu sababli kuzatuv jarayonini qo‘lda bajarish o‘rniga videotasvirlardan avtomatik ma’lumot olish usullariga qiziqish ortmoqda. Intellektual transport tizimlari (ITT) sensorlar, telekommunikatsiya, dasturiy ta’minot va ma’lumotlarni tahlil qilish vositalarini birlashtiradi. O‘zbek tilidagi ilmiy manbalarda ham intellektual transport tizimlarining vazifalari, avtomobil raqamlarini aniqlash, harakat xavfsizligi va transport oqimini boshqarishdagi o‘rni yoritilgan[1; 2]. Xususan, Abdurazakova, Xoliqova va Abdurahmonova transport sohasidagi zamonaviy intellektual tizimlar hamda “Avto-Intellekt” yechimining funksiyalarini muhokama qilgan [1]. Mirzabekov va Kurbonova esa aqlli shaharlar uchun integratsiyalashgan transport tizimlarining ahamiyatini ko‘rib chiqqan [2].

Kompyuterli ko‘rish videokadrlar ichidan transport vositalarining joylashuvi, sinfi va harakatiga oid belgilarni ajratib olish imkonini beradi. Bunda obyektlarni aniqlash modeli har bir kadrda transport vositalarini belgilaydi, kuzatish algoritmi esa bir avtomobilni ketma-ket kadrlarda bog‘laydi. Ushbu ikki bosqichni birgalikda qo‘llash avtomobillarni sanash va harakat trayektoriyalarini tahlil qilish uchun asos yaratadi. YOLO (You Only Look Once) yondashuvi obyektlarni aniqlashni yagona model orqali bajarishga qaratilgan [3]. OpenCV esa videoni o‘qish, kadrlarni qayta ishlash, tasvirga belgi chizish va natijalarni saqlash kabi operatsiyalarni bajaradi [4]. Mazkur vositalar birgalikda qo‘llanganda video manbasidan yakuniy statistik ko‘rsatkichgacha bo‘lgan jarayonni dasturiy jihatdan tashkil etish mumkin. Shu bilan birga, model tanlashning

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

o‘zi yetarli emas. Transport vositalari bir-birini to‘sib qolishi, tungi yoritilish, yomg‘ir, kamera perspektivasi, tasvirning past aniqligi va apparat resurslarining cheklanganligi natijaga ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari, tasvirdagi piksellarni haqiqiy masofaga aylantirish uchun kalibrlash talab etiladi. Demak, dasturiy vositalarni tahlil qilishda ularning funksiyalari bilan birga cheklovlarini ham hisobga olish zarur.

Maqolaning maqsadi - videokuzatuv asosida transport vositalarini aniqlash va transport oqimini monitoring qilish uchun qo‘llaniladigan zamonaviy dasturiy vositalarni ilmiy manbalar asosida tahlil qilish, ularning funksional farqlarini ko‘rsatish va tizimni loyihalash bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdir. Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: kompyuterli ko‘rishning transport monitoringidagi o‘rnini yoritish; YOLO va OpenCV funksiyalarini tavsiflash; kuzatish algoritmlarining zaruratini tushuntirish; transport ko‘rsatkichlarini hisoblash yondashuvlarini izohlash; mavjud mahalliy va xalqaro manbalarni qiyosiy muhokama qilish.

Tadqiqot metodologiyasi.

Maqola tahliliy sharh usulida tayyorlandi. Asosiy materiallar sifatida kompyuterli ko‘rish va intellektual transport tizimlariga bag‘ishlangan ilmiy nashrlar, O‘zbekistonda chop etilgan maqolalar hamda dasturiy vositalarning texnik hujjatlari tanlandi. Manbalar transport vositalarini aniqlash, kuzatish, transport oqimini hisoblash va real tizimga integratsiya qilish bilan bog‘liq mazmuniga qarab ko‘rib chiqildi. Tahlilda uchta yondashuv qo‘llanildi: (1) funksional tahlil — har bir vosita qaysi vazifani bajarishini aniqlash; (2) qiyosiy tahlil — vositalarning afzalliklari va cheklovlarini taqqoslash; (3) tizimli tahlil — aniqlash, kuzatish va statistik hisoblash bosqichlari o‘rtasidagi bog‘liqlikni ko‘rsatish. Maqolada mustaqil laboratoriya tajribasi o‘tkazilgani yoki muayyan model uchun yangi aniqlik ko‘rsatkichi olingani da’vo qilinmaydi.

YOLO turkumidagi obyektlarni aniqlash modellari. YOLO obyektlarni aniqlashga mo‘ljallangan chuqur o‘rganish modellarining turkumidir. Model tasvirga kiruvchi ma’lumot asosida obyekt sinfi, chegaralovchi quti va ishonchlilik bahosini hosil qiladi. Transport monitoringida bu natijalar avtomobil, avtobus, yuk mashinasi

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

yoki mototsikl kabi obyektlarni ajratish uchun ishlatilishi mumkin. YOLOning dastlabki ilmiy ishida obyektlarni aniqlash yagona neyron tarmoq orqali amalga oshirilishi taklif qilingan [3]. Keyingi avlod modellarida arxitektura, o‘qitish usullari va ishlash samaradorligi takomillashtirilgan. YOLOv8 amaliy tizimlarda foydalanish mumkin bo‘lgan modellardan biridir. Ultralytics hujjatlari modelni rasm, video va kamera oqimiga qo‘llash bo‘yicha ko‘rsatmalar beradi [5]. Biroq modelning tezligi va aniqligi apparat, model hajmi, kadr o‘lchami va sahna murakkabligiga bog‘liq. Shuning uchun modelni tanlashda faqat reklama yoki umumiy benchmark ko‘rsatkichlariga emas, balki mo‘ljallangan kamera va transport sharoitiga mosligiga qarash kerak.

OpenCV va videoni qayta ishlash. OpenCV — tasvir va videoni qayta ishlash uchun keng qo‘llaniladigan ochiq kodli kutubxona [4]. Transport monitoringi tizimida u videofayl yoki kameradan kadrlarni olish, tasvir o‘lchamini moslashtirish, rang fazosini o‘zgartirish, kuzatuv hududini belgilash, aniqlangan obyektlarni chizish va natijani faylga yozish kabi vazifalarni bajarishi mumkin. OpenCVning o‘zi barcha transport vositalarini zamonaviy chuqur o‘rganish modeli kabi avtomatik aniqlaydigan yagona yechim emas. Amaliy arxitekturada OpenCV video oqimini boshqaruvchi va natijalarni tasvirlovchi qatlam vazifasini bajarishi, YOLO esa obyekt aniqlash modulini ta’minlashi mumkin. Bunday ajratish dastur kodini tushunarli qilish va modullarni alohida almashtirish imkonini beradi.

Obyektlarni kuzatish va transport vositalarini sanash. Har bir videokadrni mustaqil tahlil qilish avtomobillar sonini ortiqcha hisoblashga olib kelishi mumkin: bir avtomobil ko‘plab ketma-ket kadrlarda qayta aniqlanadi. Ushbu muammoni kamaytirish uchun kuzatish algoritmi qo‘llanadi. U ketma-ket kadrlardagi aniqlash natijalarini o‘zaro moslashtirib, obyektga vaqtinchalik identifikator biriktiradi. Natijada avtomobilning trayektoriyasi va kuzatuv chizig‘idan o‘tish holatini aniqlash mumkin. Kuzatish sifati aniqlash modelining barqarorligiga bog‘liq. Obyektlar bir-birini to‘sishi, kamera ko‘rish burchagining noqulayligi yoki obyektning kadrdan chiqib ketishi identifikator almashishiga sabab bo‘lishi mumkin. Shu sababli avtomatik sanash natijalarini haqiqiy videodagi qo‘lda tekshirilgan sanash bilan taqqoslash tavsiya etiladi.

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

Transport oqimi ko‘rsatkichlari. Transport oqimini monitoring qilishda transport vositalari soni, oqim jadalligi, zichlik va tezlik kabi ko‘rsatkichlar ishlatilishi mumkin. Ushbu ko‘rsatkichlarning ma’nosi bir-biridan farq qiladi va ularni o‘zaro almashtirib talqin qilish mumkin emas. Oqim jadalligi kuzatuv chizig‘idan vaqt birligida o‘tgan transport vositalari soni bilan ifodalanadi:

$$Q = N / T$$

Bu yerda Q — oqim jadalligi (avtomobil/soat), N — kuzatuv davrida chiziqdan o‘tgan transport vositalari soni, T — kuzatuv vaqti (soat). Yo‘lning muayyan uzunlikdagi qismida bir vaqtda mavjud bo‘lgan transport vositalari soniga asoslangan zichlik quyidagicha ifodalanadi:

$$K = N / L$$

Bu yerda K — zichlik (avtomobil/km), N — kuzatuv hududidagi transport vositalari soni, L — yo‘l bo‘ylab kuzatilayotgan qism uzunligi (km). Zichlikni hisoblash uchun hududning haqiqiy o‘lchami ma’lum bo‘lishi lozim. Faqat piksellarda belgilangan hududdan haqiqiy avtomobil/km qiymatini olish uchun kalibrlash zarur. Tezlikni hisoblashda obyektning vaqt bo‘yicha siljishi, kadrlar oralig‘i va tasvirdan haqiqiy koordinatalarga o‘tish bog‘lanishi aniqlanishi kerak. Kamera kalibrlanmagan holatda piksel/sekund ko‘rsatkichi haqiqiy km/soat bilan teng emas. Shu sababli amaliy tizimda kalibrlash alohida bosqich sifatida ko‘riladi.

Natijalar.

Manbalar va dasturiy hujjatlarning tahlili transport monitoringi jarayonini alohida vazifalarga ajratish maqsadga muvofiqligini ko‘rsatadi: videoni qabul qilish va tayyorlash, transport vositalarini aniqlash, obyektlarni kuzatish, oqim ko‘rsatkichlarini hisoblash va natijalarni chiqarish. Bu natija maqolada ko‘rib chiqilgan vositalarning funksional vazifalarini taqqoslash orqali shakllantirildi; u yangi tajriba o‘lchovi emas. YOLO turkumidagi modellar aniqlash bosqichini, OpenCV video oqimi va tasvirlar bilan ishlashni, obyektlarni kuzatish algoritmlari esa vaqt bo‘yicha identifikatsiyani ta’minlaydi. Ushbu vazifalarni bitta dasturiy tizimda birlashtirish mumkin, lekin

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

modullarni ajratish diagnostika, sinov va keyinchalik boshqa modelga o‘tishni yengillashtiradi.

Transport monitoringida qo‘llaniladigan dasturiy vositalarning funksional taqqoslanishi

1-jadval.

Vosita	Asosiy vazifa	Kuchli tomoni	Cheklovi
YOLOv8	Transport vositalarini aniqlash	Video kadrlarida obyektlarni avtomatik belgilash	Sifat model va sahna sharoitiga bog‘liq
OpenCV	Video/kadrlarni qayta ishlash	Kamera va videofayl bilan ishlash, natijani chizish	O‘zi mustaqil chuqur aniqlash modeli emas
Kuzatish algoritmi	Obyektlarni kadrlarda bog‘lash	Takroriy sanashni kamaytirish, trayektoriya olish	To‘silishlarda identifikator yo‘qolishi mumkin
Python	Modullarni birlashtirish	Kutubxonalar ekotizimi va tez prototiplash	Ishlash samaradorligi kod va apparatga bog‘liq

1-jadvaldan ko‘rinadiki, har bir vosita alohida vazifani bajaradi. Shuning uchun transport monitoringi tizimini faqat bitta kutubxonaga asoslashdan ko‘ra, vazifalar bo‘yicha modullarga ajratilgan arxitektura maqsadga muvofiq. Jadvaldagi tavsiflar sifat jihatidan tuzilgan bo‘lib, ular bir xil sharoitda o‘tkazilgan benchmark natijalarini anglatmaydi.

Tahlil natijasida aniqlangan asosiy talablar. Birinchi talab — aniqlash natijasini vaqt bo‘yicha barqaror kuzatish bilan to‘ldirish. Faqat kadrlar bo‘yicha aniqlash avtomobillar sonini to‘g‘ri hisoblash uchun yetarli bo‘lmasligi mumkin. Ikkinchi talab

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

— kuzatuv hududini aniq belgilash va sanash chizig‘idan foydalanish. Uchinchi talab — zichlik va tezlik kabi fizik ko‘rsatkichlarni olishda kamera geometriyasini kalibrlash. To‘rtinchi talab — natijalarni qo‘lda tekshirilgan etalon bilan taqqoslash. Shuningdek, tizimni baholashda aniqlash aniqligi, to‘liqlik, F1 ko‘rsatkichi, hisoblash xatosi va bir soniyada qayta ishlanadigan kadrlar soni kabi mezonlardan foydalanish mumkin. Ushbu mezonlar keyingi amaliy tajriba uchun tavsiya qilinadi; mazkur maqolada ular bo‘yicha yangi o‘lchovlar keltirilmagan.

Muhokama.

Tahlil qilingan yondashuvlar videokuzatuvga asoslangan transport monitoringi uchun aniqlash, kuzatish va video qayta ishlash vazifalarini birgalikda ko‘rish zarurligini ko‘rsatadi. YOLO turkumidagi modellar transport vositalarini aniqlashni avtomatlashtirishga xizmat qiladi, OpenCV esa video bilan ishlash va natijalarni ko‘rsatish uchun amaliy vositalarni taqdim etadi [3–5]. Ushbu komponentlar o‘zaro to‘g‘ri integratsiya qilinsa, transport vositalari soni va harakatiga oid statistikani shakllantirish mumkin. O‘zbekistonda chop etilgan ishlar ham intellektual transport tizimlari, raqamli monitoring va transport tirbandligini aniqlash masalalariga qiziqish borligini ko‘rsatadi. Abdurazakova va hammualliflar transport sohasidagi intellektual tizimlar va avtomobil raqamlarini aniqlash yechimlarini ko‘rib chiqadi [1]. Oybek, Jamoliddin va Jaloliddin muallifligidagi 2026-yilgi maqolada videoma’lumotlar asosida tirbandlikni aniqlash, transport vositalarini kuzatish va tezlik hamda zichlik ko‘rsatkichlarini qo‘llash masalalari bayon etilgan [6]. Ushbu ishlar mahalliy ilmiy muhitda ham video tahlil va transport monitoringi dolzarb yo‘nalish ekanini ko‘rsatadi.

Mahalliy va xalqaro yondashuvlarni solishtirganda, dasturiy vositalarni tanlash bilan bir qatorda ularni qanday ma’lumotda sinash masalasi ham muhim. Turli shaharlarda kamera balandligi, yo‘l kengligi, transport vositalari tarkibi, yorug‘lik va ob-havo farq qilishi mumkin. Bir sharoitda yaxshi ishlagan model boshqa sharoitda xatolarga yo‘l qo‘yishi ehtimoli mavjud. Shu sababli ilmiy maqolalarda boshqa tadqiqotlardan olingan aniqlik qiymatlarini o‘z tizimi natijasi sifatida ko‘rsatish mumkin emas; har bir qiymatning manbasi va sinov sharoiti ko‘rsatilishi kerak. Transport oqimi

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

zichligi va oqim jadalligini ham farqlash lozim. Jadallik muayyan vaqt oralig‘ida kuzatuv chizig‘idan o‘tgan transport vositalari sonini ifodalaydi. Zichlik esa yo‘lning ma’lum uzunligida bir vaqtda mavjud transport vositalari soniga bog‘liq. Videodan bu ko‘rsatkichlarni olish uchun kuzatuv hududining geometrik xususiyatlari va vaqt oralig‘i to‘g‘ri belgilanishi kerak. Faqat videodagi avtomobillar soni asosida tirbandlik darajasini mutlaq ishonch bilan xulosa qilish yetarli emas.

Amaliy joriy etishda maxfiylik va axborot xavfsizligi ham e’tiborga olinishi kerak. Videoda avtomobil raqamlari yoki odamlar tasviri ko‘rinishi mumkin. Agar tizimga bunday ma’lumotlar kerak bo‘lmasa, ularni saqlamaslik yoki anonimlashtirish, videolarga kirishni cheklash va saqlash muddatini belgilash maqsadga muvofiq. Bu masalalar algoritmning aniqligidan tashqari, transport monitoringi tizimining mas’uliyatli ishlashiga ham ta’sir ko‘rsatadi.

Mazkur maqolaning cheklovi shundaki, u adabiyotlar va dasturiy vositalarning funksional tahliliga asoslangan. Muallif tomonidan yangi video to‘plami bilan laboratoriya tajribasi o‘tkazilmagan, modellar bir xil apparatda taqqoslanmagan va mustaqil aniqlik ko‘rsatkichlari hisoblanmagan. Shuning uchun xulosalar dasturiy arxitektura va metodlarni tanlashga doir tahliliy tavsiyalar sifatida talqin qilinishi lozim. Keyingi bosqichda YOLOv8 va OpenCV asosida prototip ishlab chiqish, bir nechta videoda sinash va natijalarni qo‘lda belgilangan etalon bilan solishtirish ilmiy qiymatni oshiradi.

Xulosa.

Maqolada videokuzatuv asosida transport vositalarini aniqlash va transport oqimini monitoring qilishda qo‘llaniladigan zamonaviy dasturiy vositalar tahlil qilindi. Tahlil natijasida YOLO turkumidagi modellar, OpenCV kutubxonasi va obyektlarni kuzatish algoritmlari transport monitoringi tizimining turli, ammo o‘zaro bog‘liq vazifalarini bajarishi aniqlandi. YOLO modeli transport vositalarini aniqlash, OpenCV videoni qayta ishlash va natijalarni vizual ko‘rsatish, kuzatish algoritmlari esa obyektlarni ketma-ket kadrlarda bog‘lash uchun qo‘llanilishi mumkin. Ularni modul ko‘rinishida birlashtirish tizimni ishlab chiqish va keyinchalik takomillashtirishni yengillashtiradi.

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

Transport oqimini ishonchli monitoring qilish uchun kamera kalibrlashi, kuzatuv hududini belgilash, avtomobillarni takroriy sanashning oldini olish va natijalarni haqiqiy kuzatuv bilan tekshirish zarur. Kelgusidagi amaliy ishda aniqlash aniqligi, hisoblash xatosi, ishlash tezligi va turli yorug‘lik sharoitlaridagi barqarorlikni baholash tavsiya etiladi. Ushbu maqola mavjud texnologiyalarni tanlash va intellektual transport monitoringi prototipini loyihalash uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdurazakova D., Xoliqova M., Abdurahmonova S. Transport sohasida zamonaviy intellektual tizimlarini qo‘llash— 2023. — T. 2, № 5. — B. 139–143. — DOI: 10.70413/cajei-v02-i05-s23058. — URL: https://doi.org/10.70413/cajei-v02-i05-s23058
2. Mirzabekov M., Kurbonova B. Intelektual transport tizimlari: aqlli shaharlar uchun integratsiyalashgan yondoshuv // Transport xabarnomasi. — 2025. — DOI: 10.56143/2181-2438-2025-3-67-71. — URL: https://doi.org/10.56143/2181-2438-2025-3-67-71
3. 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 (CVPR). — 2016. — P. 779–788. — DOI: 10.1109/CVPR.2016.91.
4. Bradski G. The OpenCV Library // Dr. Dobb’s Journal of Software Tools. — 2000.
5. Ultralytics. Ultralytics YOLO Documentation: Predict Mode and Python Usage [Elektron resurs]. — URL: https://docs.ultralytics.com/usage/python/
6. Oybek, Jamoliddin, Jaloliddin. Aholi geolokatsiyali murojaatlarining video tahlili asosida transport tirbandligini aniqlash matematik modeli va algoritmlari // Central Asian Journal of Academic Research. — 2026. — T. 4, № 1. — B. 97–100. — DOI: 10.70413/cajar-v04-i01-s47982. — URL: https://doi.org/10.70413/cajar-v04-i01-s47982

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

7. OpenCV. OpenCV Documentation [Elektron resurs]. — URL: https://docs.opencv.org/
8. GOST 7.1–2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. — Москва: ИПК Издательство стандартов, 2004.