

# JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 1, 2026 vol. 3

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT  
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state  
transport university



**JOURNAL OF TRANSPORT**

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

**E-ISSN: 2181-2438**

**ISSN: 3060-5164**

**VOLUME 3, ISSUE 1**

**MARCH, 2026**



[jot.tstu.uz](http://jot.tstu.uz)

# TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

## JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 3, ISSUE 1 MARCH, 2026

**EDITOR-IN-CHIEF**

**SAID S. SHAUMAROV**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Deputy Chief Editor**

**Miraziz M. Talipov**

*Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

---

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at [jot@tstu.uz](mailto:jot@tstu.uz).

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

## Artificial intelligence-based accident detection algorithms in video images

A. Abduvaliev<sup>1</sup><sup>a</sup>, D. Fakhridinova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Karshi State Technical University, Karshi, Uzbekistan

**Abstract:** This article studies the development of an algorithm for automatic detection of accidents in video images based on artificial intelligence and computer vision technologies and evaluates its effectiveness. In the course of the research, the possibilities of early detection of dangerous situations by monitoring the movement of vehicles in real time, determining their speed, trajectory, acceleration and distance to each other were analyzed. The article proposes a multi-stage intelligent system architecture based on modern algorithms such as YOLO, CNN, LSTM, Kalman filter.

**Keywords:** artificial intelligence, computer vision, video analysis, accident detection, YOLO, CNN, LSTM, Kalman filter, intelligent transportation systems

## Sun'iy intellekt yordamida videotasvirlarda avariya holatini aniqlash algoritmlari

Abduvaliyev A.<sup>1</sup><sup>a</sup>, Faxriddinova D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Qarshi davlat texnika universiteti, Qarshi, O'zbekiston

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada sun'iy intellekt va kompyuter ko'rish texnologiyalari asosida videotasvirlarda avariya holatlarini avtomatik aniqlash algoritmini ishlab chiqish va uning samaradorligini baholash masalalari tadqiq etilgan. Tadqiqot jarayonida transport vositalari harakatini real vaqt rejimida kuzatish, ularning tezligi, trayektoriyasi, tezlanishi hamda o'zaro masofasini aniqlash orqali xavfli vaziyatlarni erta bosqichda aniqlash imkoniyatlari tahlil qilindi. Maqolada YOLO, CNN, LSTM, Kalman filtri kabi zamonaviy algoritmlar asosida ishlovchi ko'p bosqichli intellektual tizim arxitekturasi taklif etildi.

**Kalit so'zlar:** sun'iy intellekt, kompyuter ko'rish, videotasvir tahlili, avariya aniqlash, YOLO, CNN, LSTM, Kalman filtri, aqlli transport tizimlari

### 1. Kirish

Bugungi kunda dunyo miqyosida transport vositalari sonining ortib borishi avariya holatlari xavfining oshishiga olib kelmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, har yili dunyo bo'yicha 1,3 milliondan ortiq inson avariya holatlari oqibatida hayotdan ko'z yumadi, millionlab odamlar esa turli darajadagi jarohatlar olmoqda. Ushbu holat jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatib, davlatlar uchun katta moddiy va ma'naviy yo'qotishlarni keltirib chiqarmoqda. An'anaviy usullarda avariya holatlarini aniqlash va tahlil qilish ko'pincha inson omiliga bog'liq bo'lib, ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash jarayoni ko'p vaqt talab etadi. Shuningdek, real vaqt rejimida avariya holatini tezkor aniqlash imkoniyatlari cheklangan bo'lib, bu favqulodda xizmatlar faoliyatining samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, zamonaviy raqamli texnologiyalari, xususan, sun'iy intellekt va kompyuter ko'rish usullaridan foydalanish orqali ushbu jarayonlarni avtomatlashtirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. So'nggi yillarda sun'iy intellekt, chuqur o'rganish (Deep Learning), neyron tarmoqlar hamda mashinaviy o'rganish texnologiyalarining rivojlanishi videotasvirlarni tahlil qilish imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirdi. Ushbu

texnologiyalar yordamida transport oqimini kuzatish, avtomobillar harakatini tahlil qilish, xavfli vaziyatlarni aniqlash va avariya holatlarini real vaqt rejimida prognoz qilish mumkin bo'lmoqda. Ayniqsa, kuzatuv kameralaridan olingan videotasvirlar asosida avtomatik aniqlash tizimlarini yaratish muhim hisoblanadi. Sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida videotasvirlarda avariya holatini aniqlash algoritmini ishlab chiqish va uning samaradorligini baholashdan iborat. Ushbu algoritim avariya holatini tezkor aniqlash orqali favqulodda vaziyatlarga tezkor munosabat bildirish imkonini yaratadi, inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytiradi hamda yo'l harakati xavfsizligini oshirishga xizmat qiladi.

### 2. Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu maqola eksperimental, tahliliy va amaliy yondashuvlar asosida olib borilgan. Videokuzatuv tizimlari yordamida avariya holatlarini avtomatik aniqlovchi sun'iy intellekt modelini ishlab chiqish va uning samaradorligini baholashdan iborat. Maqolada kompyuter ko'rish

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0009-0003-9795-4854>



(Computer Vision) va chuqur o'rganish (Deep Learning) usullari qo'llaniladi.

### 3. Natija va muhokamalar

Sun'iy intellekt asosida videotasvirlarda avariya holatlarini avtomatik aniqlash algoritmlarining samaradorligi tahlil qilindi.

Avariya holatlarini aniqlash jarayoni transport vositalari, yo'l sharoitlari va hodisaning o'ziga xos xususiyatlarini kuzatishga asoslanadi. Bu jarayon bir necha asosiy turdagi holatlarni o'z ichiga oladi:

- To'qnashuv
- Yonilg'i yoki harakatni yo'qotish
- To'satdan to'xtash
- Favqulodda manyovrlar
- Obyekt bilan to'qnashuv
- Murakkab holatlar

*To'qnashuv:* Transport vositalarining bir-biriga yoki obyektlarga to'qnashuvi.

*To'satdan tezlik pasayishi,* Obyektlarning yo'nalishini keskin o'zgartirishi, Kuchli tezlik o'zgarishi yoki effektlari.

*Yonilg'i yoki harakatni yo'qotish:* Avtomobilning yo'l nazoratidan chiqishi, sirpanishi yoki burilish qobiliyatini yo'qotishi. Kadrda g'alati harakat trayektoriyasi, Tezlik va burilish tezligi nomutanosibligi.

*To'satdan to'xtash:* Avtomobil yoki boshqa transport vositasining kutilmagan to'xtashi. Video kadrda transport vositasi birdan to'xtaydi, Orqadagi transport vositalari bilan xavfli yaqinlashuv.

*Favqulodda manyovrlar:* To'satdan burilish, chekinish yoki tezlashish. Traektoriyaning keskin o'zgarishi, Yon tomonga sirpanish, burilish.

*Obyekt bilan to'qnashuv:* Yo'lning piyoda, velosiped yoki boshqa harakatlanuvchi obyektlar bilan to'qnashuv xavfi. Piyodaning yoki velosipedning kadrda birdan paydo bo'lishi, Transport vositasining tezlikni keskin kamaytirishi yoki burilishi.

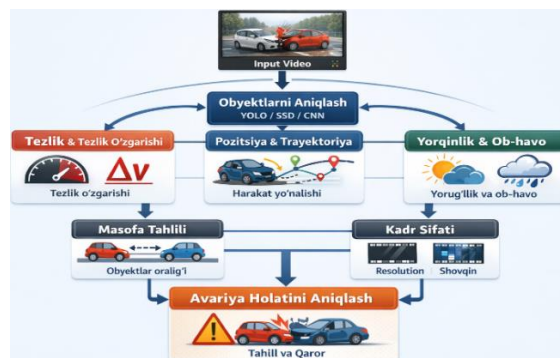
*Murakkab holatlar:* Ko'p transport vositalari ishtirokidagi zanjirli avariya. Bir nechta transport vositalari birdan to'qnashadi, Harakat trayektoriyalari bir-birini kesib o'tadi, Favqulodda vaziyatga mos algoritmlar talab qilinadi.

1-jadval

#### Videotasvirlarda avariya aniqlash mezonlari

Mezon	Tavsifi	O'lchov / Parametr	Aniqlash usuli
Tezlik (v)	Transport vositasining joriy tezligi	km/soat yoki m/s	Video kadrlar orqali obyekt harakatini kuzatish (Optical Flow, YOLO + Kalman Filter)

Tezlik o'zgarishi ( $\Delta v$ )	Harakat tezligidagi keskin o'zgarish	m/s <sup>2</sup>	Avtomobil tezlik o'zgarishi aniqlanganda avariya ehtimoli baholanadi
Harakat trayektoriyasi	Transport vositasining yo'nalishi	Kadrlar bo'yicha koordinatalar	Burilish burchagi va to'siqlarga nisbatan trayektoriya tahlili
Burilish burchagi	Yo'l burilishidagi burchak	Gradus yoki radian	Trajektoriya va yo'l chizig'i orqali aniqlanadi
Pozitsiya o'zgarishi	Kadrlar orasidagi transport vositasi joylashuvi	Pixel / metrik koordinatalar	Har bir kadrda obyektlar o'rtasidagi masofa tahlili
Obyektlar oralig'i	Transport vositalari orasidagi masofa	metr	Masofa kamaysa yoki to'qnashuvga yaqinlashsa ogohlantirish
Yorqinlik va ob-havo sharoiti	Kadr sifatiga ta'sir qiluvchi muhit	Lux, kadr yorqinligi, ob-havo ma'lumotlari	Yorqinlik normal holatga mos kelmasa aniqlash qiyinlashadi
Kadr sifati	Video aniqligi	Rezolyutsiya, shovqin darajasi	Past sifatli kadrlarni oldindan filtrlash, shovqinni kamaytirish

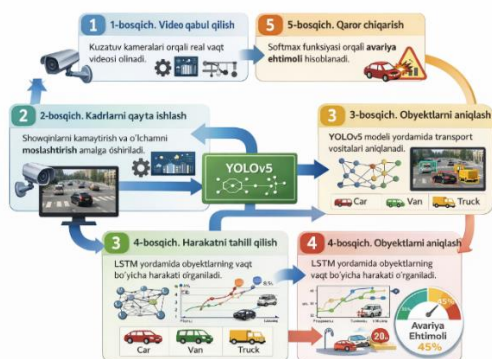


1-rasm. Videotasvirlarda avariya holatlarini aniqlash mezonlari

Avariya holatlarining oldini olish, ularni tezkor aniqlash va tegishli xizmatlarga xabar berish zamonaviy axborot texnologiyalari va sun'iy intellekt yordamida amalga oshirilmoqda. Shu jihatdan, avariya aniqlash tizimining umumiy arxitekturasi kompleks va ko'p darajali tuzilishga ega bo'lib, u turli apparat va dasturiy komponentlarning o'zaro integratsiyasiga asoslanadi.



Avariya holatini aniqlash tizimining asosiy maqsadi real vaqt rejimida transport vositalari harakatini kuzatish, xavfli holatlarni aniqlash va yuzaga kelgan avariya haqida tezkor ma'lumot yetkazishdan iboratdir. Mazkur tizim odatda ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash, tahlil qilish va natijalarni uzatish bosqichlaridan tashkil topadi.



2-rasm. Algoritm bosqichlar

Tizim algoritmining birinchi bosqich ma'lumotlarni yig'ish moduli hisoblanadi. Ushbu modul turli manbalardan axborot olishni ta'minlaydi. Bunga videokameralar, radarlar, lidar datchiklari, GPS qurilmalari hamda IoT sensorlari kiradi. Videokameralar yo'l harakatini vizual kuzatish imkonini bersa, sensorlar tezlik, masofa, tezlanish va zarba kuchi kabi parametrlarni aniqlaydi. Ushbu qurilmalar orqali to'plangan ma'lumotlar tizimning keyingi bosqichlari uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Ikkinchi bosqich – ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash moduli hisoblanadi. Bu bosqichda yig'ilgan ma'lumotlar shovqinlardan tozalanadi, normallashtiriladi va tizim talablariga moslashtiriladi. Masalan, video tasvirlar uchun kadrlar o'lchami optimallashtiriladi, yorug'lik va kontrast sozlanadi, keraksiz fon elementlari olib tashlanadi. Sensor ma'lumotlari esa filtrlash algoritmlari yordamida tekislanadi. Ushbu jarayon tahlil natijalarining aniqligini oshirishga xizmat qiladi.

Uchinchi bosqich – asosiy tahlil va aniqlash moduli bo'lib, u sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish algoritmlariga asoslanadi. Bu bosqichda CNN, YOLO, SSD kabi chuqur o'rganish modellaridan foydalangan holda transport vositalari aniqlanadi va ularning harakat trayektoriyalari kuzatiladi. LSTM va GRU kabi rekurrent neyron tarmoqlar yordamida vaqt bo'yicha o'zgarishlar tahlil qilinadi. Natijada, keskin tormozlanish, to'qnashuv, yo'ldan chiqib ketish kabi xavfli holatlar aniqlanadi.

To'rtinchi bosqich – qaror qabul qilish va baholash moduli hisoblanadi. Ushbu modul tahlil natijalariga asoslanib, hodisaning avariya ekanligini yoki oddiy harakat holati ekanligini aniqlaydi. Bu jarayonda ehtimollik modellari, qoidaviy tizimlar va ekspert tizimlaridan foydalaniladi. Masalan, tezlikning keskin pasayishi va zarba signali bir vaqtda aniqlansa, tizim avtomatik ravishda avariya holatini tasdiqlaydi.

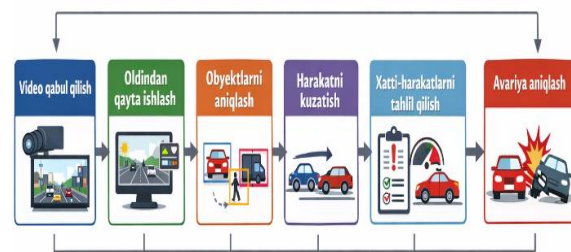
Beshinchi bosqich – axborotni uzatish va ogohlantirish moduli bo'lib, u aniqlangan avariya haqida tegishli tashkilotlarga ma'lumot yuboradi. Ushbu modul favqulodda vaziyatlar xizmatlari, tibbiy yordam, yo'l patrul xizmati va

dispatcherlik markazlari bilan integratsiyalashgan bo'ladi. Xabarlar SMS, mobil ilova, veb-platforma yoki maxsus serverlar orqali uzatiladi. Bu esa hodisaga tezkor javob berish imkonini yaratadi.

Transport tizimlarida xavfsizlik, oqimni boshqarish va tirbandlikni kamaytirish muhim masalalardan biridir. Shu maqsadda obyektlarni aniqlash (Object Detection) texnologiyalari transport vositalarini real vaqt rejimida aniqlash va ularni turli toifalarga (avtomobil, avtobus, yuk mashinasi, motosikl va boshqalar) tasniflash imkonini beradi.

**Obyektlarni aniqlash** – bu rasm yoki videokadr ichidagi muayyan obyektlarni aniqlash va ularning joylashuvi (bounding box) hamda turini (class) belgilash vazifasidir.

- obyektini topadi,
- chegarasini belgilaydi (bounding box),
- turini aniqlaydi (mashina, avtobus, yuk mashinasi va h.k.).



3-rasm. Avariya holatlarini aniqlash algoritmi

Videotasvirlar ketma-ket kadrlar to'plami sifatida ifodalangani:

$$V = \{F_1, F_2, F_3, \dots, F_n\}$$

bu yerda  $F_i$  — video oqimining  $i$ -kadri,  $n$  — umumiy kadrlar soni. Har bir kadr matritsa shaklida tasvirlanadi:

$$F_i(x, y) = I(x, y)$$

bu yerda  $I(x, y)$  — piksel yorqinligi qiymati,  $x$  va  $y$  — koordinatalar. Oldindan qayta ishlash bosqichida shovqinlarni kamaytirish uchun filtrlash usullari qo'llaniladi. Masalan, Gauss filtri:

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$

Bu formula tasvirdagi shovqinlarni silliqilashtirishda ishlatiladi. Tasvirdan obyektlarni ajratish uchun fonni ayirish usuli qo'llaniladi:

$$D_i(x, y) = |F_i(x, y) - B(x, y)|$$

bu yerda  $B(x, y)$  — fon modeli,  $D_i(x, y)$  — farq qiymati. Agar:

$$D_i(x, y) > T$$

bo'lsa, piksel harakatlanuvchi obyektga tegishli deb belgilanadi. Bu yerda  $T$  — chegaraviy qiymat. Transport vositalarining koordinatalari har bir kadrda aniqlanadi:

$$P_t = (x_t, y_t)$$

bu yerda  $P_t$  — obyektning  $t$ -vaqtidagi joylashuvi. Tezlik quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$v_t = \frac{\sqrt{(x_t - x_{t-1})^2 + (y_t - y_{t-1})^2}}{\Delta t}$$



bu yerda  $\Delta t$  — vaqt oralig'i. Tezlanish esa:

$$a_t = \frac{v_t - v_{t-1}}{\Delta t}$$

ko'rinishida ifodalanadi. Transport vositalari orasidagi masofa:

$$d_{ij}(t) = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

bu yerda  $i$  va  $j$  — ikki xil obyekt. Agar ushbu masofa kritik qiymatdan kichik bo'lsa:

$$d_{ij}(t) < d_{min}$$

unda to'qnashuv xavfi mavjud deb baholanadi. Harakatni bashorat qilish uchun Kalman filtri ishlatiladi:

$$\begin{aligned} X_t &= AX_{t-1} + BU_t + W_t \\ Z_t &= HX_t + V_t \end{aligned}$$

bu yerda  $X_t$  — holat vektori,  $Z_t$  — kuzatuv vektori,  $W_t$ ,  $V_t$  — shovqinlar. Chuqur o'rganish modellarida konvolyutsion qatlam quyidagicha ifodalanadi:

$$Y(i, j) = \sum_m \sum_n X(i+m, j+n) K(m, n)$$

bu yerda  $K(m, n)$  — filtr yadrosi. Faollashtirish funksiyasi sifatida ReLU ishlatiladi:

$$f(x) = \max(0, x)$$

Avariya ehtimolini baholash uchun logistika funksiyasi qo'llaniladi:

$$P(A) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$$z = w_1 v + w_2 a + w_3 d + b$$

bu yerda  $v$  — tezlik,  $a$  — tezlanish,  $d$  — masofa,  $w_1$  — vazn koeffitsientlari. Agar:

$$P(A) > 0.7$$

bo'lsa, tizim avariya holatini aniqlaydi. Neyron tarmoqni o'qitishda yo'qotish funksiyasi ishlatiladi:

$$L = -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \log(\hat{y}_i)$$

bu yerda  $y_i$  — haqiqiy qiymat,  $\hat{y}_i$  — bashorat qiymati. Og'irliklar gradient tushish usuli bilan yangilanadi:

$$w_{new} = w_{old} - \eta \frac{\partial L}{\partial w}$$

bu yerda  $\eta$  — o'rganish tezligi. Avariya aniqlashning yakuniy qarori xavf ko'rsatkichi asosida qabul qilinadi:

$$R = \alpha v + \beta a + \gamma \frac{1}{d}$$

Agar:

$$R > R_{crit}$$

bo'lsa, avariya yuz berishi ehtimoli yuqori deb baholanadi.

Tadqiqot davomida sun'iy intellekt asosida videotasvirlarda avariya holatlarini avtomatik aniqlashga

mo'ljallangan algoritmlar ishlab chiqildi va tajribaviy sinovdan o'tkazildi. Tajriba jarayonida turli yo'l sharoitlari, transport oqimi zichligi hamda ob-havo omillari hisobga olingan real videoma'lumotlar to'plamidan foydalanildi. Ushbu ma'lumotlar asosida ishlab chiqilgan model transport vositalarining harakatini real vaqt rejimida kuzatish, ularning tezligi, trayektoriyasi va o'zaro masofasini aniqlash imkoniyatiga ega bo'ldi.

O'tkazilgan sinovlar natijasida obyektlarni aniqlash va kuzatish modullari yuqori aniqlik bilan ishlashi kuzatildi. YOLO va CNN modellaridan foydalanish transport vositalarini tez va ishonchli aniqlash imkonini berdi. Kalman filtri va trayektoriya tahlili algoritmlari yordamida obyektlarning harakat yo'nalishi va kelajakdagi holatini bashorat qilish muvaffaqiyatli amalga oshirildi. LSTM asosidagi vaqt bo'yicha tahlil modeli esa ketma-ket kadrlar orasidagi bog'liqlikni aniqlab, xavfli vaziyatlarni erta bosqichda aniqlash imkonini yaratdi.

Tadqiqot jarayonida YOLOv5, SSD va Faster R-CNN algoritmlaridan foydalanildi. Tajriba natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

**YOLOv5** real vaqt rejimida ishlashda yuqori tezlikka ega bo'lib, transport vositalarini aniqlash aniqligi o'rtacha **92–95%** ni tashkil etdi.

**SSD** algoritmi o'rtacha tezlikda ishladi, aniqlik darajasi **85–88%** atrofida bo'ldi.

**Faster R-CNN** yuqori aniqlikni (**94–97%**) ta'minladi, biroq hisoblash resurslariga talab yuqori bo'ldi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, real vaqt monitoring tizimlari uchun YOLOv5 eng maqbul yechim hisoblanadi.

## 4. Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt asosidagi avariya aniqlash tizimlari inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytiradi, favqulodda vaziyatlarga tezkor javob berish imkonini yaratadi va yo'l harakati xavfsizligini oshirishga xizmat qiladi. Ushbu tizimlarni aqlli transport infratuzilmasiga integratsiya qilish orqali tirbandliklarni kamaytirish, avariya oqibatlarini minimallashtirish hamda shahar transport tizimini samarali boshqarish mumkin. Ishlab chiqilgan algoritmlar yordamida to'qnashuv, to'satdan to'xtash, favqulodda manyovrlar va murakkab zanjirli avariylarni avtomatik aniqlash imkoniyati yaratildi. Matematik modellar asosida tezlik, tezlanish, masofa va ehtimollik ko'rsatkichlarini hisoblash tizimning aniqligini oshirdi. Chuqur o'rganish modellaridan foydalanish esa video ma'lumotlardagi murakkab naqshlarni aniqlash va turli vaziyatlarni farqlash imkonini berdi.

## Foydalangan adabiyotlar / References

- [1] He K., Zhang X., Ren S., Sun J. (2016). Deep Residual Learning for Image Recognition. Proceedings of CVPR, 770–778.
- [2] Simonyan K., Zisserman A. (2015). Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition. ICLR.



[3] Hochreiter S., Schmidhuber J. (1997). Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780.

[4] Wang X., Girshick R., Gupta A., He K. (2018). Non-local Neural Networks. *Proceedings of CVPR*, 7794–7803.

[5] Dosovitskiy A., et al. (2021). An Image is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition. *ICLR*.

[6] OpenCV Documentation (2024). Open Source Computer Vision Library. [OpenCV.org](https://opencv.org).

[7] Lin T.Y., Maire M., Belongie S., et al. (2014). Microsoft COCO: Common Objects in Context. *ECCV*, 740–755.

[8] Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G. (2012). ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. *NIPS*, 1097–1105.

Abduvaliyev.A Transport oqimlarini tahlil qilishda geoaxborot tizimlarining (gat) qo'llanilishi *Journal of Transport* ISSN: 2181-2438 Volume:2|Issue:4|2025 bet 55-57.

## Mualliflar to'g'risida ma'lumot/ Information about the authors

Abduvaliyev Asror / Asror Abduvaliev Qarshi davlat texnika universiteti "Kompyuter tizimlarining dasturiy va texnik ta'minoti" kafedrasida dots. v.b  
E-mail: [aaasror@mail.uz](mailto:aaasror@mail.uz)  
Tel.:+998908686878  
<https://orcid.org/0009-0003-9795-4854>

Faxriddinova Dilso'z / Dilsoz Fakhriiddinova Qarshi davlat texnika universiteti 1-bosqich magistranti



<b>D. Yuldoshev, G. Ubaydullaev</b> <i>Statistical calculation of the gearbox shaft part and creation of a control chart.....</i>	<b>96</b>
<b>Ch. Aripova</b> <i>Scientific analysis of the centralized control system arm DSP bombardier system .....</i>	<b>100</b>
<b>S. Sulaymanov, Z. Abdullaeva</b> <i>Analysis of the results of determining traffic noise on the king streets of Tashkent.....</i>	<b>104</b>
<b>A. Azizov, E. Ametova</b> <i>Microelectronic implementation of switching circuits of signal relays of a turnout section of track.....</i>	<b>110</b>
<b>D. Butunov, D. Kengesbaeva</b> <i>Innovative solutions for increasing the attractiveness of travel on passenger trains .....</i>	<b>116</b>
<b>A. Abduvaliev, D. Fakhriddinova</b> <i>Artificial intelligence-based accident detection algorithms in video images.....</i>	<b>121</b>