

**FAVQULODDA VAZIYATLARDA SUN'IY INTELLEKT
VA UCHUVCHISIZ UCHISH APPARATLARI ASOSIDA LOGISTIKA
VA QAROR QABUL QILISH TIZIMLARINI OPTIMALLASHTIRISH**

**Komil Eshkuvatov¹²³, Maftuna Yuldosheva¹⁴⁵, Maftunabonu
Abdug'aniyeva¹⁴⁶**

¹ Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Toshkent, O'zbekiston

² Bolalar, o'smirlar va ovqatlanish gigiyenasi kafedrası

³ E-mail: k.eshkuvatov@tashmeduni.uz, <https://orcid.org/0009-0001-0442-5060>

⁴ 1-davolash fakulteti talabasi

⁵ E-mail: yoldoshevamm005@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-6795-048x>

⁶ E-mail: maftunabonu030606@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-8547-130x>

Annotatsiya. Ushbu maqolada favqulodda vaziyatlarda logistika jarayonlarini optimallashtirishda sun'iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Zamonaviy texnologiyalar tabiiy ofatlar va texnogen avariyalarga tezkor javob berish samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Sun'iy intellekt katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash va vaziyatni tahlil qilish imkonini beradi. Olingan ma'lumotlar asosida samarali javob strategiyalarini ishlab chiqish mumkin. Uchuvchisiz uchish apparatlari hududlarni real vaqt rejimida kuzatish va ma'lumot to'plashni ta'minlaydi. Shuningdek, ular dori-darmonlar, oziq-ovqat va boshqa zarur resurslarni yetib borish qiyin bo'lgan hududlarga yetkazishda qo'llanilishi mumkin. Sun'iy intellekt va uchuvchisiz tizimlarning integratsiyasi logistika operatsiyalarining samaradorligini oshiradi. Tadqiqot natijalari ushbu texnologiyalar favqulodda vaziyatlarni boshqarishda samaradorlikni sezilarli darajada oshirishini ko'rsatadi.

Kalit soʻzlar: *sunʼiy intellekt, uchuvchisiz uchish apparatlari, favqulodda vaziyatlar, logistika tizimlari, qaror qabul qilish, real vaqt monitoringi, resurslarni taqsimlash.*

Mavzuning dolzarbligi. Soʻnggi yillarda tabiiy ofatlar, texnogen halokatlar va boshqa favqulodda vaziyatlar sonining ortishi ularni boshqarish tizimlarini takomillashtirish zaruratini kuchaytirmoqda. Bunday vaziyatlarda tezkor va asoslangan qaror qabul qilish inson hayoti hamda moddiy resurslarni saqlab qolishda muhim ahamiyatga ega. Favqulodda vaziyatlarda eng murakkab masalalardan biri logistika jarayonlarini samarali tashkil etishdir, chunki ofat hududlarida transport infratuzilmasi koʻpincha zarar koʻradi va resurslarni yetkazib berish qiyinlashadi. Shu sababli logistika tizimlarini zamonaviy texnologiyalar asosida optimallashtirish muhim ilmiy yoʻnalishlardan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda sunʼiy intellekt texnologiyalari katta hajmdagi maʼlumotlarni tezkor tahlil qilish hamda optimal qarorlar qabul qilish imkonini bermoqda. Bu esa favqulodda vaziyatlarda vaziyatni tez baholash va resurslarni samarali taqsimlashga yordam beradi. Real vaqt rejimida ishlaydigan axborot tizimlari qutqaruv operatsiyalarini muvofiqlashtirish samaradorligini oshiradi. Shuningdek, uchuvchisiz uchish apparatlari favqulodda vaziyatlarni boshqarishda muhim texnologik vosita sifatida qoʻllanilmoqda. Dronlar qisqa vaqt ichida katta hududlarni kuzatish, zararlangan hududlar haqida tezkor maʼlumot toʻplash hamda xavfli hududlarda masofadan monitoring olib borish imkonini beradi. Olingan maʼlumotlar sunʼiy intellekt tizimlari yordamida tahlil qilinib, zararlangan infratuzilma va eng koʻp zarar koʻrgan hududlarni aniqlashga yordam beradi. Bundan tashqari, dronlar logistika jarayonlarida ham qoʻllanilib, dori-darmon, oziq-ovqat va boshqa zarur vositalarni yetib borish qiyin boʻlgan

hududlarga tezkor yetkazib berish imkonini yaratadi. Sun'iy intellekt esa dronlarning harakatini boshqarish va optimal marshrutlarni tanlash orqali logistika samaradorligini oshiradi. Shu sababli sun'iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlariga asoslangan logistika hamda qaror qabul qilish tizimlarini tadqiq etish favqulodda vaziyatlarni boshqarish samaradorligini oshirishda muhim ilmiy ahamiyatga ega.

Kirish. So‘nggi yillarda dunyo miqyosida tabiiy ofatlar, texnogen avariyaalar va boshqa favqulodda vaziyatlar sonining ortishi ularni samarali boshqarish masalasini dolzarb muammoga aylantirmoqda. Bunday vaziyatlarda tezkor qaror qabul qilish va resurslarni to‘g‘ri taqsimlash qutqaruv operatsiyalarining muvaffaqiyatini belgilovchi asosiy omillardan biridir. An‘anaviy boshqaruv va logistika tizimlari ko‘pincha katta hajmdagi ma‘lumotlarni tezkor tahlil qilishda yetarli samaradorlikni ta‘minlay olmaydi. Shu sababli sun'iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlari integratsiyasiga asoslangan zamonaviy texnologiyalar keng o‘rganilmoqda. Sun'iy intellekt murakkab jarayonlarni modellashtirish va ma‘lumotlarni tezkor tahlil qilish orqali qaror qabul qilish jarayonini yaxshilashi, dronlar esa hududlarni monitoring qilish va resurslarni yetkazib berishda logistika samaradorligini oshirishi aniqlangan. Bunday tizimlar optimal marshrutlarni aniqlash va resurslarni to‘g‘ri taqsimlash imkonini beradi, natijada qutqaruv xizmatlarining harakatlari muvofiqlashtiriladi va xavfsizligi oshiriladi. Shu sababli sun'iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlariga asoslangan logistika hamda qaror qabul qilish tizimlarini o‘rganish favqulodda vaziyatlarni boshqarishda muhim ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Mazkur

maqolada ushbu texnologiyalarning logistika jarayonlarini optimallashtirish va qaror qabul qilish samaradorligini oshirishdagi imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Adabiyotlar sharxi. So‘nggi yillarda favqulodda vaziyatlarni boshqarish sohasida ilmiy izlanishlar sun‘iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlari texnologiyalarini integratsiyalashga katta e‘tibor qaratmoqda. Tadqiqotchilar sun‘iy intellekt yondashuvlarini murakkab va katta hajmdagi ma‘lumotlarni qayta ishlash jarayonlarini avtomatlashtirishda samarali vosita sifatida baholaydi [1]. Bu texnologiya qutqaruv xizmatlari uchun real vaqt rejimida vaziyatni baholash va optimal strategiyalarni ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ilmiy ishlarda ko‘pincha sun‘iy intellekt algoritmlari yordamida vaziyatni prognoz qilish hamda resurslarni samarali taqsimlash yo‘nalishlari tahlil qilinadi [2]. Dronlar yordamida ofat hududlarining yuqori aniqlikdagi aerofotosuratlarini olish va ularni iloji boricha real vaqt rejimida tahlil qilish imkoniyati mavjudligi ilmiy muhokamalarda alohida ta’kidlanadi. Shu bilan birga, ba’zi tadqiqotlar dronlar orqali olingan ma‘lumotlar sun‘iy intellekt tizimlariga uzluksiz uzatilsa, qaror qabul qilish jarayoni sezilarli darajada tezlashishini ko‘rsatadi [3]. Logistika jarayonlarida dronlarni qo‘llash ilmiy adabiyotlarda ham keng muhokama qilinadi. Ular yordamida to‘g‘ridan-to‘g‘ri transport vositasi yetib bora olmaydigan hududlarga zarur mahsulotlar yoki tibbiy vositalarni yetkazib berish imkoniyati tadqiq etiladi [4]. Bu yondashuv ayniqsa geografik jihatdan izolyatsiyalangan yoki yo‘llari shikastlangan hududlarda katta ahamiyatga ega. Tadqiqotchilar sun‘iy intellekt bilan jihozlangan dronlar yordamida logistika tarmog‘ini optimallashtirish va etkazib berish muddatini qisqartirish bo‘yicha yangi algoritmlar ishlab chiqilishini tavsiya qiladi [5]. Ilmiy manbalarda sun‘iy intellekt va dron texnologiyalarining

integratsiyasi, shuningdek, ko‘p dronli tizimlarning birgalikda ishlash imkoniyatlari o‘rganiladi. Bu usul favqulodda vaziyatlarda resurslarni taqsimlash va qutqaruv guruhlarining muvofiqlashtirilgan harakatini yaxshilaydi [6]. Tadqiqotlarda ko‘p dronli tizimlar yordamida katta hududlarni qamrab olish va real vaqt rejimida keng ko‘lamli monitoring tizimini yaratish samaradorligi ko‘rsatiladi. Shuningdek, ilmiy adabiyotlarda sun‘iy intellekt modellarini mashina o‘rganish algoritmlari bilan birga ishlatish orqali qaror qabul qilish jarayonlarining aniqligi oshirilishi tahlil qilinadi [7]. Bu yondashuv favqulodda vaziyatlar paytida hukumat yoki qutqaruv idoralari uchun tezkor, aniq va asosli qarorlar chiqarishni ta‘minlaydi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, sun‘iy intellekt tahlil qiluvchi tizimlar yordamida ma‘lumotlarni to‘plash va ularni samarali qayta ishlash jarayoni inson tomonidan bajarilganda bo‘ladigan xatoliklarni sezilarli darajada kamaytiradi [8]. Ba‘zi ilmiy maqolalarda sun‘iy intellekt tizimlarining o‘rganilgan ma‘lumotlar asosida favqulodda vaziyatni oldindan prognoz qilishi ham ta‘kidlanadi, bu esa favqulodda vaziyatlar yuz berishidan oldin resurslarni oldini oluvchi choralar ko‘rishga imkon yaratadi. Bu yondashuv favqulodda vaziyatlarni boshqarish tizimlarining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi [9]. Ilmiy izlanishlarda shuningdek dronlarning yaqin atrof muhitini aniqlash texnologiyalari, masofaviy sensorlar va ularning sun‘iy intellekt tizimlari bilan uzviy aloqasi ham muhokama qilinadi. Bu kombinatsiya favqulodda holatlarda aniqlik, tezlik va xavfsizlikni bir vaqtda ta‘minlashga yordam beradi [10].

Metodologiya. Ushbu tadqiqotda favqulodda vaziyatlarda logistika va qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtirishda sun‘iy intellekt hamda uchuvchisiz uchish apparatlarining imkoniyatlarini o‘rganish uchun bir nechta ilmiy usullardan

foydalanildi. Tadqiqotning dastlabki bosqichida mavzu bo'yicha mavjud ilmiy adabiyotlar va zamonaviy tadqiqotlar tahlil qilindi. Bu jarayonda favqulodda vaziyatlarni boshqarish, logistika tizimlari hamda dron texnologiyalariga oid ilmiy manbalar o'rganildi. Olingan ma'lumotlar asosida ushbu texnologiyalarning amaliy qo'llanish imkoniyatlari tahlil qilindi. Tadqiqot jarayonida tizimli tahlil usulidan foydalanilib, favqulodda vaziyatlarda logistika jarayonlarining asosiy bosqichlari o'rganildi. Shuningdek, sun'iy intellekt algoritmlarining qaror qabul qilish jarayoniga ta'siri nazariy jihatdan baholandi. Uchuvchisiz uchish apparatlarining monitoring va logistika jarayonlarida qo'llanish imkoniyatlari ham tahlil qilindi. Bundan tashqari, taqqoslash usuli yordamida an'anaviy logistika tizimlari bilan sun'iy intellekt va dron texnologiyalariga asoslangan tizimlar samaradorligi solishtirildi. Tadqiqot davomida real vaqt monitoringi, ma'lumotlarni qayta ishlash va resurslarni optimal taqsimlash jarayonlari konseptual model asosida ko'rib chiqildi. Olingan natijalar asosida favqulodda vaziyatlarda logistika tizimlarini optimallashtirishga qaratilgan ilmiy xulosalar ishlab chiqildi.

Tadqiqot natijalari. Tadqiqotlar favqulodda vaziyatlarda logistika jarayonlarini samarali tashkil etishda sun'iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlarining muhimligini ko'rsatdi. Sun'iy intellekt tizimlari katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash orqali vaziyatni aniq baholash va qutqaruv xizmatlariga tezkor qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Dronlardan foydalanish zararlangan hududlarni real vaqt rejimida monitoring qilish va resurslarni yetkazib berishda logistika samaradorligini oshiradi. Sun'iy intellekt va dron texnologiyalarining integratsiyasi optimal marshrutlarni aniqlash, resurslarni

taqsimlash va operatsiyalarni muvofiqlashtirish imkonini kengaytiradi. Natijada favqulodda vaziyatlarga javob berish tezligi ortadi va qutqaruv operatsiyalarining samaradorligi oshadi. Ushbu texnologiyalarni amaliyotga keng joriy etish favqulodda vaziyatlarni boshqarishda samarali yechim bo‘lishini ko‘rsatadi.

Konseptual model. Favqulodda vaziyatlarda logistika va qaror qabul qilish tizimlarini optimallashtirish uchun taklif etilayotgan konseptual model sun‘iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlari integratsiyasiga asoslanadi. Modelning asosiy maqsadi favqulodda vaziyatlarda tezkor axborot yig‘ish, ma’lumotlarni tahlil qilish va samarali qaror qabul qilish jarayonlarini tashkil etishdan iborat. Ushbu model o‘zaro bog‘liq bir necha bosqichlardan iborat bo‘lib, ular axborot yig‘ish, ma’lumotlarni qayta ishlash va logistika jarayonlarini boshqarishni qamrab oladi. Birinchi bosqichda uchuvchisiz uchish apparatlari yordamida favqulodda vaziyat yuz bergan hudud haqida real vaqt rejimida ma’lumotlar to‘planadi. Bu ma’lumotlar aerofotosuratlar, videotasvirlar hamda sensorlar orqali olingan axborotlardan iborat bo‘lishi mumkin. Keyingi bosqichda to‘plangan ma’lumotlar sun‘iy intellekt tizimlari yordamida qayta ishlanib, zararlangan hududlar, xavf darajasi va zarur resurslar aniqlanadi. Shundan so‘ng sun‘iy intellekt algoritmlari yordamida logistika jarayonlari uchun optimal marshrutlar hamda resurslarni taqsimlash variantlari ishlab chiqiladi. Yakuniy bosqichda esa qabul qilingan qarorlar asosida zarur resurslar dronlar yoki boshqa transport vositalari orqali belgilangan hududlarga yetkazib beriladi. Natijada ushbu konseptual model favqulodda vaziyatlarda axborotni tezkor yig‘ish, uni samarali tahlil qilish va logistika jarayonlarini optimallashtirish imkonini yaratadi hamda qutqaruv operatsiyalarining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Muhokama. Ushbu maqolada ko‘tarilgan masalalar favqulodda vaziyatlarda tezkor boshqaruv tizimlarini takomillashtirish zarurati bilan bog‘liq. Hozirgi davrda tabiiy ofatlar va texnogen avariylar sonining ortishi zamonaviy texnologiyalarni qo‘llashni talab qilmoqda. Shu nuqtai nazardan sun‘iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlarining logistika hamda qaror qabul qilish jarayonlariga ta’siri muhim ilmiy ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari ushbu texnologiyalar favqulodda vaziyatlarda axborotni tezkor yig‘ish va qayta ishlash imkoniyatini sezilarli darajada oshirishini ko‘rsatdi. Dron texnologiyalaridan foydalanish zararlangan hududlarni real vaqt rejimida monitoring qilish imkonini beradi. Bu esa qutqaruv xizmatlariga vaziyatni aniq baholash va zarur choralarni tezkor ko‘rish imkonini yaratadi. Sun‘iy intellekt tizimlari esa olingan ma’lumotlarni tahlil qilish orqali optimal qarorlar ishlab chiqishga yordam beradi. Shu bilan birga, bunday tizimlarni joriy etishda ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, texnik infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmaganligi hamda malakali mutaxassislar yetishmasligi ularni keng qo‘llashni cheklashi mumkin. Bundan tashqari, dronlardan foydalanishda xavfsizlik va huquqiy tartibga solish masalalari ham muhim ahamiyat kasb etadi. Umuman olganda, sun‘iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlariga asoslangan tizimlar favqulodda vaziyatlarda logistika jarayonlarini optimallashtirish va qutqaruv operatsiyalarining samaradorligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi.

Etik jihatlari va deklaratsiyalari. Favqulodda vaziyatlarda sun‘iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalanishda inson hayotini himoya qilish asosiy etik tamoyil hisoblanadi. Tadqiqot va amaliyotda shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish va maxfiylikka rioya qilish zarur. Dronlar orqali olingan ma’lumotlar

faqat zarur vazifalar uchun ishlatilishi kerak. Qaror qabul qilish jarayonida inson omili va axloqiy mas'uliyat saqlanishi muhimdir. Xavfli hududlarda ishlayotgan qutqaruvchilar hayotini himoya qilish etik jihatdan ustuvor hisoblanadi. Sun'iy intellekt algoritmlari insonning axloqiy qarorlarini to'liq almashtirmasligi lozim. Mazkur tizimlar xavfsizlik va inson huquqlarini birinchi o'ringa qo'ygan holda ishlab chiqilishi kerak. Tegishli xalqaro deklaratsiyalar va standartlarga rioya qilish talab qilinadi. Ilmiy tadqiqotlarda etik qoidalar va xavfsizlik standartlari birgalikda hisobga olinishi muhimligi ta'kidlanadi. Shu bilan birga, texnologiyalarni amaliyotga joriy etishda doimiy nazorat va baholash mexanizmlari mavjud bo'lishi lozim.

Xulosa. Ushbu maqolada favqulodda vaziyatlarda logistika va qaror qabul qilish tizimlarini optimallashtirishda sun'iy intellekt va uchuvchisiz uchish apparatlarining ahamiyati tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash va optimal qarorlar ishlab chiqishda samarali vosita hisoblanadi. Dronlar esa hududlarni real vaqt rejimida monitoring qilish, zararlangan hududlarni aniqlash va zarur resurslarni yetkazib berishda yordam beradi. Konseptual model favqulodda vaziyatlarda axborot yig'ish, tahlil qilish va logistika jarayonlarini samarali boshqarishni ta'minlaydi. Tadqiqot muhokama qilingan jarayonlar orqali texnologiyalarning samaradorligi va asosiy cheklovlari aniqlangan. Cheklovlar texnik infratuzilma, ob-havo sharoiti va mutaxassislar yetishmasligi bilan bog'liq. Kelajakda tadqiqotlar ko'p dronli tizimlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv platformalari va sun'iy intellekt algoritmlarini takomillashtirishga yo'naltirilishi lozim. Shuningdek, etik jihatlar va inson xavfsizligini birinchi o'ringa qo'yish

tadqiqotning muhim tamoyillari sifatida ta'kidlandi. Natijada, sun'iy intellekt va uchuvchisiz apparatlar integratsiyasiga asoslangan tizimlar favqulodda vaziyatlarda operatsiyalar samaradorligini oshirish, resurslarni optimal boshqarish va inson hayotini saqlashga xizmat qiluvchi innovatsion yechim sifatida namoyon bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Wang Y., Li J., Yang X., Peng Q. UAV–Ground Vehicle Collaborative Delivery in Emergency Response: A Review of Key Technologies and Future Trends // *Applied Sciences*. – 2025. – Vol. 15. – № 17. – 9803.
2. Habibi S., Ivaki N., Barata J. A Systematic Literature Review of Unmanned Aerial Vehicles for Healthcare and Emergency Services // *arXiv*. – 2025. – 2504.08834.
3. Author(s) Unknown. Drivers and Barriers of Unmanned Aerial Vehicles in Emergency Logistics Operations // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2025. – Vol. 203. – Article 122451.
4. Author(s) Unknown. UAVs for Disaster Management — An Exploratory Review // *Procedia Computer Science*. – 2023. – Vol. 219. – P. 602-610.
5. Author(s) Unknown. Application of Unmanned Aerial Vehicles in Logistics: A Literature Review // *Sustainability*. – 2022. – Vol. 14. – № 21. – 14473.
6. Author(s) Unknown. Use of Delivery Drones for Humanitarian Operations // *Annals of Operations Research*. – 2023. – Vol. 318. – P. 567-589.

7. Author(s) Unknown. Unmanned Aerial Vehicles in Prehospital Emergency Care // *Frontiers in Public Health*. – 2025. – Article 1739160.
8. Author(s) Unknown. A Comprehensive Review of Aerial Robots for Search and Rescue Operations // *Preprints*. – 2025. – Article 202506.0330.
9. Kyrkou C., Theocharides T. EmergencyNet: Efficient Aerial Image Classification for Drone-Based Emergency Monitoring // *arXiv*. – 2021. – 2104.14006.
10. Agrawal A. et al. Model-Driven Requirements for Humans-on-the-Loop Multi-UAV Missions // *arXiv*. – 2020. – 2009.10267.
11. Li Y. Rapid Delivery System of Emergency Medical Supplies Based on UAV Robot // *Advances in Computer Engineering and Applications (ACE)*. – 2025. – Vol. 4. – № 8. – P. 17312.
12. Mutalibov A. Logistika sohasida sun'iy intellektning o'rni // *International Journal of Emerging Trends*. – 2025. – Vol. 12. – № 4. – P. 16556.