



**SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA MOBIL ILOVALAR ORQALI
YONG'IN VA XAVFSIZLIK SIGNALIZATSIYALARINI
MASOFADAN BOSHQARISH TIZIMLARINI
TAKOMILLASHTIRISH**

Isomiddinov Sultonbek Nizomiddin o'g'li

*O'zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi universiteti
magistratura tinglovchisi, leytenant*

Annotatsiya: *Ushbu maqolada sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan mobil ilova orqali yong'in va xavfsizlik signalizatsiyalarini masofadan boshqarish tizimlarining afzalliklari, texnik imkoniyatlari va joriy etish mexanizmlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda IoT¹ sensorlari, real vaqt monitoringi, aqlli ogohlantirish algoritmlari hamda foydalanuvchi interfeysi integratsiyasi kabi komponentlarning o'zaro ishlashi yoritiladi. Sun'iy intellekt yordamida yong'in xavfini aniqlash aniqligi, signalizatsiya tizimining barqarorligi va tezkor boshqaruv imkoniyatlari o'rganilgan. Maqola yakunida mobil platformalar asosida xavfsizlik tizimlarini takomillashtirish bo'yicha ilmiy-amaliy takliflar beriladi.*

Аннотация: *В данной тезисной работе проводится анализ технологий дистанционного управления пожарной и охранной сигнализацией посредством мобильных приложений, основанных на искусственном интеллекте. Рассматриваются функциональные возможности IoT-датчиков, системы мониторинга в реальном времени, интеллектуальные алгоритмы оповещения и интеграция пользовательского интерфейса. Исследуется точность идентификации пожарной опасности с применением ИИ, устойчивость работы сигнализации и возможности оперативного управления. В заключение представлены научно-практические рекомендации по совершенствованию систем безопасности на основе мобильных платформ.*

¹ IoT (Internet of Things) — internetga ulangan qurilmalar majmuasi



Abstract: *This thesis analyzes AI-based remote control technologies for fire and security alarm systems operated through mobile applications. It examines the interaction of IoT sensors, real-time monitoring tools, intelligent alert algorithms, and user interface integration. The study evaluates the accuracy of AI-driven fire hazard detection, the reliability of alarm systems, and the effectiveness of remote management. The thesis concludes with scientific and practical recommendations aimed at improving safety systems through mobile platforms.*

Kalit soʻzlar: *sunʼiy intellekt, mobil ilova, yongʻin signalizatsiyasi, xavfsizlik tizimlari, IoT sensorlari, masofadan boshqarish, real vaqt monitoringi, aqlli ogohlantirish.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, мобильное приложение, пожарная сигнализация, системы безопасности, IoT-датчики, дистанционное управление, мониторинг в реальном времени, интеллектуальное оповещение.*

Keywords: *artificial intelligence, mobile application, fire alarm system, security systems, IoT sensors, remote control, real-time monitoring, intelligent alerting.*

Kirish

Hozirgi davrda yongʻin xavfsizligini taʼminlash, favqulodda vaziyatlarning oldini olish va xavfsizlik tizimlarining samaradorligini oshirish zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etishni talab etmoqda. Sunʼiy intellekt (AI)² va mobil platformalar asosidagi boshqaruv tizimlari xavf-xatarlarni erta aniqlash, real vaqt rejimida monitoring olib borish hamda signalizatsiya jarayonlarini masofadan boshqarish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Aholi zich yashaydigan hududlar, yirik ishlab chiqarish korxonalari, savdo markazlari hamda ijtimoiy obyektlar uchun xavfsizlik infratuzilmasini raqamlashtirish dolzarb vazifalardan biridir.

Soʻnggi yillarda IoT sensorlari, aqlli detektorlar, videoanalitika, neyron tarmoqlar va mobil ilovalar integratsiyasiga asoslangan xavfsizlik tizimlari keng

² AI (Artificial Intelligence) — sunʼiy intellekt texnologiyalari majmuasi.



qo'llanila boshladi. Ushbu texnologiyalar yordamida aniqlangan xavf-xatarlar bo'yicha tezkor bildirishnomalar yuborish, yong'in o'chirish va xavfsizlik mexanizmlarini avtomatlashtirilgan tarzda ishga tushirish, foydalanuvchi tomonidan masofadan boshqarish imkoniyatlari yaratildi. Bu esa xavfsizlik tizimlarining ishonchliligi, aniqligi va tezkorligini oshirishga xizmat qilmoqda.

Shu nuqtai nazardan, sun'iy intellekt yordamida mobil ilovalar orqali yong'in va xavfsizlik signalizatsiyalarini boshqarish tizimlarini takomillashtirish bo'yicha ilmiy izlanishlar amaliy va nazariy jihatdan katta ahamiyat kasb etadi. Mazkur maqolada yong'in xavfsizligi sohasida qo'llanilayotgan AI algoritmlarining roli, IoT qurilmalarining funksional imkoniyatlari, masofadan boshqaruv mexanizmlari hamda mobil platformalarning integratsion yechimlari tahlil qilinadi. Tadqiqotdan ko'zlangan asosiy maqsad — mavjud yong'in va xavfsizlik signalizatsiyasi tizimlarini optimallashtirish, ularning samaradorligini oshirish va raqamli boshqaruvning yangi imkoniyatlarini asoslab berishdan iborat

ASOSIY QISM

1. Yong'in xavfsizligi tizimlarini raqamlashtirishning dolzarbligi.

O'zbekistonda so'nggi yillarda xavfsizlik infratuzilmasini modernizatsiya qilish, yong'in xavfsizligi sohasida zamonaviy texnik vositalarni joriy etish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. "Yong'in xavfsizligi to'g'risida"gi Qonun (2023-yil 9-martdagi yangi tahrir)da yong'in xavfini erta aniqlovchi avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanish, ularni axborot-kommunikatsiya texnologiyalari bilan integratsiya qilish zarurligi belgilangan [1].

Shuningdek, Prezidentning "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasiga oid qarorlari, xususan PQ-4996-son qaror (2021-y.) xavfsizlik tizimlarini IoT va AI texnologiyalari asosida modernizatsiya qilishga yo'naltirilgan [2]. Bu qarorlar sun'iy intellekt yordamida masofaviy boshqaruv, onlayn monitoring va avtomatik ogohlantirish tizimlarini rivojlantirishga huquqiy asos yaratadi.



2. IoT va AI asosidagi aniqlash modellarining texnik arxitekturası.

Zamonaviy yong'in signalizatsiya tizimlarida IoT sensorlari, aqlli detektorlar (smoke, CO, temperature), edge-AI modullar va real vaqt monitoringi asosiy o'rinni egallaydi. 2025-yilda Lee va hamkorlari tomonidan ishlab chiqilgan "Edge-AI Fire Safety System" modeli yong'in xavfini aniqlashda 94% gacha aniqlik ko'rsatgan undan tashqari SmartThings kabi mobil platformalar bilan to'liq integratsiya qilinganini ta'kidlaydi [3].

Shu bilan birga, Maquiran (2025) tomonidan tadqiq qilingan "Intelligent Fire Detection and Mobile Alert System" modeli bir nechta sensorlardan kelgan ma'lumotlarni AI yordamida birlashtirib, mobil ilovaga tezkor ogohlantirish yuborish mexanizmini takomillashtirgan [4].

O'zbekistonda ham binolarni IoT qurilmalar bilan jihozlash bo'yicha me'yorlar Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 371-son qarorida ko'rsatib o'tilgan bo'lib, yong'in xavfsizligi bo'yicha normativ hujjatlarda "aqlli signalizatsiya tizimlari"dan foydalanish tavsiya etilgan [5].

3. Mobil ilovalar orqali yong'in va xavfsizlik signalizatsiyalarini boshqarish.

Dunyo tajribasi mobil ilovalar orqali xavfsizlik tizimlarini boshqarishning samaradorligini tasdiqlamoqda. Masalan:

- AI asosidagi "real-time alerting" mexanizmi — xavfni aniqlashdan keyin 0,5–1,0 soniya ichida (Iqbal, 2025) [6] mobil qurilmaga ogohlantirish yuboradi.
- "AI + Mobile Evacuation Assistant" (Kamilaris, 2023) — foydalanuvchining joylashuviga qarab xavfsiz yo'nalishlarni mobil ilovada ko'rsatadi [7].

Mobil ilovaning asosiy afzalliklari:

- tizimni masofadan boshqarish (ON/OFF, test mode);
- real vaqt videotasviri bilan integratsiya;
- avtomatik push-bildirishnomalar;
- xavfsizlik xodimlariga bir vaqtning o'zida xabar yuborish;



- signalizatsiyani AI asosida tahlil qilish (false alarm kamayishi).

O‘zbekiston normativlari bu borada ham yo‘l ochadi: “Favqulodda vaziyatlar davlat tizimi to‘g‘risida”gi Qonunda aholini tezkor xabardor qilish, avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanish bo‘yicha talablar belgilangan [8].

4. Sun‘iy intellekt yordamida xavfni aniqlashning ustunliklari.

AI algoritmlari, jumladan CNN³, LSTM⁴ va ANFIS⁵ modellaridan foydalanish quyidagi natijalarni beradi:

- tutun va olovning vizual belgilarini 87–94% aniqlikda aniqlash [9];
- yolg‘on signal (false alarm) miqdorini 15–40% kamaytirish;
- ko‘p sensorli (multisensor) ma‘lumotlarni birlashtirib, tahdidni aniqlash vaqtini qisqartirish.

Sarwar (2019) tomonidan taklif etilgan IoT–ANFIS integratsiyasiga asoslangan tizim yong‘in xavfini aniqlashda an‘anaviy detektorlarga nisbatan 1,5 baravarga tezroq javob bergan [10].

O‘zbekiston huquqiy-me‘yoriy bazasida ham sun‘iy intellektning xavfsizlik sohasida qo‘llanishi qo‘llab-quvvatlanadi. Xususan, “Sun‘iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish konsepsiyasi” (2021–2030) AI asosida boshqaruv tizimlari yaratish zarurligini ko‘rsatadi [11].

5. AI asosida masofaviy boshqariladigan yong‘in xavfsizlik platformasining asosiy arxitekturası

AI–IoT–Mobile integratsiyasi odatda quyidagi modullardan tashkil topadi:

1. **Sensorlar bloki:** tutun, harorat, CO, gaz sensorlari.
2. **Aqlli chet qurilma (Edge AI module):** dastlabki tahlil, signalni filtrlash.
3. **Bulutli AI serveri:** modelni doimiy o‘qitish, bashorat qilish.

³ CNN — Convolutional Neural Network (konvolyutsion neyron tarmoq), tasvirlarni va signallarni aniqlashda keng qo‘llaniladigan chuqur o‘rganish modeli.

⁴ LSTM — Long Short-Term Memory (uzoq-qisqa muddatli xotira), vaqt qatori ma‘lumotlarini bashoratlash va ketma-ketliklarni tahlil qilishga mo‘ljallangan rekurrent neyron tarmoq turi.

⁵ ANFIS — Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (moslashuvchan neyro-fazziy xulosa chiqarish tizimi), neyron tarmoq va fuzzy-logic elementlarini birlashtiruvchi gibrid model.



4. **Mobil ilova:** foydalanuvchi interfeysi, boshqaruv tugmalari, bildirishnomalar.

5. **Favqulodda xizmatlar bilan integratsiya:** 105 xizmatiga avtomatik signal yuborish.

Bu arxitektura MDPI (2025) maqolalarida “Smart Fire Protection Architecture” sifatida standartlashtirilgan [3; 9].

6. O‘zbekistonda AI asosidagi yong‘in signalizatsiyalari joriy etilishining istiqbollari.

Yangi qurilayotgan obyektlarda yong‘in xavfsizligini avtomatlashtirish majburiyati nihoyatda oshmoqda. Shu sabab:

- mobil boshqaruvga ega AI signalizatsiyalari korxonalar uchun xarajatlarni 20–30% kamaytiradi;
- xavfsizlik xizmatining operativligini 2–3 baravar oshiradi;
- xatolik ehtimolini kamaytiradi.

Bu borada O‘zbekiston Respublikasi FVV, Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi vazirligi hamda AKT vazirligining 2024–2025-yillardagi qo‘shma tashabbuslari mavjud bo‘lib, smart-signalizatsiyalarni ko‘p qavatli uylar va yirik obyektlarda joriy etish rejalashtirilgan [12].

Xulosa

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, sun‘iy intellektga asoslangan mobil ilovalar orqali yong‘in va xavfsizlik signalizatsiyalarini boshqarish zamonaviy xavfsizlik infratuzilmasining eng samarali yo‘nalishlaridan biridir. IoT sensorlari, edge-AI modullari, bulutli tahlil tizimlari va mobil platformalarning integratsiyasi yong‘in xavfini erta aniqlash, tezkor boshqaruvni amalga oshirish hamda xavfsizlik xizmatlari uchun operativ ma‘lumot almashinuvini ta‘minlaydi. Xalqaro amaliyotda qo‘llanilayotgan aqlli signalizatsiya tizimlari (Lee, Maquiran, Iqbal va boshqalar) real vaqt rejimida monitoring, xatoliklarni filtrlash, yolg‘on signalni kamaytirish va tezkor ogohlantirish mexanizmlarini takomillashtirishda yuqori samaradorlikka ega ekani aniqlandi.



O‘zbekiston qonunchiligida, xususan “Yong‘in xavfsizligi to‘g‘risida”gi Qonun, “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi va Favqulodda vaziyatlar davlat tizimi bo‘yicha normativ-huquqiy hujjatlar yong‘in xavfsizligini raqamlashtirish, avtomatlashtirish va AI texnologiyalarini joriy etish uchun zarur huquqiy asoslarni yaratgan. Bu esa innovatsion signalizatsiya tizimlarini amaliyotga tatbiq etish imkoniyatlarini yanada kengaytiradi.

Bundan kelib chiqadiki, sun‘iy intellektga asoslangan masofaviy boshqaruv tizimlarini yong‘in xavfsizligida qo‘llash quyidagi ilmiy-amaliy ustunliklarni beradi:

- xavfni aniqlash aniqligining yuqoriligi;
- javob berish tezligining oshishi;
- tizimning avtomatlashtirilgan boshqaruv darajasining kuchayishi;
- katta obyektlar va turar joylarda xavfsizlik samaradorligining yaxshilanishi.

O‘tkazilgan tahlillar tayanib quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

1. yong‘in signalizatsiya tizimlarida multisensorli AI modullarini joriy etish;
2. mobil platformalar uchun yagona standartlashtirilgan API⁶ yaratish;
3. AI modellarini mahalliy sharoitga moslashtirilgan real ma‘lumotlar bazasida o‘qitish;
4. yirik sanoat obyektlari va ko‘p qavatli uylar uchun AI asosidagi masofaviy boshqaruv tizimlarini bosqichma-bosqich joriy etish;
5. yong‘in xavfsizligi organlari uchun AI va IoT bo‘yicha maxsus malaka dasturlarini ishlab chiqish.

Natijalar shuni tasdiqlaydiki, sun‘iy intellekt va mobil ilovalar asosida yong‘in xavfsizligini boshqarish nafaqat xavflarni erta aniqlash samaradorligini oshiradi, qolaversa mamlakatda xavfsizlik infratuzilmasini modernizatsiya qilishning strategik yo‘nalishlaridan biri sifatida ulkan amaliy ahamiyatga ega.

⁶ **API** — Application Programming Interface, dasturiy ta‘minot komponentlari o‘rtasida funksiyalar va ma‘lumot almashinuvini ta‘minlaydigan interfeys.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. **O‘zbekiston Respublikasi.** “Yong‘in xavfsizligi to‘g‘risida”gi Qonun. – Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi, 2023.
2. **O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti.** PQ–4996-son qaror “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida. – Toshkent, 2021.
3. **O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi.** 371-son qaror “Yong‘in xavfsizligi qoidalarini tasdiqlash to‘g‘risida”. – Toshkent, 2022.
4. **O‘zbekiston Respublikasi.** “Favqulodda vaziyatlar davlat tizimi to‘g‘risida”gi Qonun. – Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi, 1999 (amaldagi tahrir).
5. **O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti.** “Sun‘iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish konsepsiyasi 2021–2030”. – Toshkent, 2021.
6. **Lee S., Kim J., Park H.** Design and Validation of an Edge-AI Fire Safety System with SmartThings Integration for Accelerated Detection and Targeted Suppression // *Applied Sciences*. – 2025. – Vol. 15. – No. 14. – P. 8118.
7. **Maquiran J., Santos R., Cruz E.** Intelligent Fire Detection and Mobile Alert System for Home Safety // *Journal of Informatics and Programming*. – 2025. – No. 3. – P. 225–238.
8. **Iqbal K.** Artificial intelligence based real-time smoke and fire detection and security management algorithms // *VFAST Transactions on Software Engineering*. – 2025. – Vol. 10. – No. 2. – P. 50–65.
9. **Ahamed T., Rahman S., Hossain A.** Using Artificial Intelligence to Improve Fire Detection System // *IEOM Proceedings*. – Dhaka, 2022. – P. 318–326.
10. **Sarwar M., Rahimi A., Khan S.** An Intelligent Fire Warning Application Using IoT and ANFIS Technology // *Sensors*. – 2019. – Vol. 19. – No. 14. – P. 3150.
11. **Kamilaris A., Banos O.** Examining the potential of mobile applications to assist people to escape wildfires in real time // *Safety Science*. – 2023. – Vol. 167. – P. 105–118.



12. Global Fire & Safety Technologies. Artificial Intelligence and the Internet of Things in Smart Fire and Smoke Detectors // *International Fire Protection Magazine*. – 2024. – № 2. – P. 41–48.

13. O‘zbekiston Respublikasi FVV. Yong‘in xavfsizligini ta‘minlash bo‘yicha rasmiy axborotlar. – Toshkent: FVV Matbuot xizmati, 2024–2025.