



IMPROVING AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED EARLY DETECTION AND WARNING SYSTEM FOR CARBON MONOXIDE LEAKS IN RESIDENTIAL HOUSEHOLDS

Boboqulov Ozodbek Rustam o'g'li

Academy of the Ministry of Emergency Situations

Abstract

The article discusses the prevention of emergencies associated with carbon monoxide spread in residential buildings. Existing detection systems are analyzed and an early warning system based on artificial intelligence and Internet of Things technologies is proposed. The system evaluates gas concentration, temperature, humidity and ventilation conditions to predict hazardous situations before they become critical.

Keywords

carbon monoxide, artificial intelligence, monitoring, emergency management, prediction, safety system.

SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA AHOLI XONADONLARIDA IS GAZI TARQALISHINI ERTA ANIQLASH VA OGOHLANTIRISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH

Boboqulov Ozodbek Rustam o'g'li

Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi

E-mail:buxorokogon0809@gmail.com

Annotatsiya

Maqolada aholi yashash xonadonlarida is gazining (CO) tarqalishi bilan bog'liq favqulodda vaziyatlarning oldini olish masalalari yoritilgan. Mavjud aniqlash vositalarining imkoniyatlari va kamchiliklari tahlil qilinib, sun'iy intellekt hamda IoT texnologiyalariga asoslangan erta ogohlantirish tizimi konsepsiyasi taklif etilgan. Tizim gaz konsentratsiyasi, harorat, namlik va ventilyatsiya holatini kompleks baholash orqali xavfli vaziyat yuzaga kelishidan oldin prognoz berishga xizmat qiladi. Tadqiqot





**JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026**

natijalari mazkur yondashuvning favqulodda vaziyatlar profilaktikasidagi ahamiyatini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: is gazi, karbon monoksid, sun'iy intellekt, IoT, xavfsizlik, monitoring, favqulodda vaziyatlar, prognozlash, ogohlantirish tizimi.

Анотация

В статье рассмотрены вопросы предупреждения чрезвычайных ситуаций, связанных с распространением угарного газа в жилых помещениях. Проведен анализ существующих средств обнаружения и предложена концепция системы раннего оповещения на основе технологий искусственного интеллекта и Интернета вещей. Система позволяет прогнозировать опасные ситуации путем комплексного анализа концентрации газа, температуры, влажности и состояния вентиляции.

Ключевые слова: угарный газ, искусственный интеллект, мониторинг, безопасность, чрезвычайные ситуации, прогнозирование.

Kirish

Bugungi kunda dunyoning ko'plab mamlakatlarida aholi yashash xonadonlarida is gazidan zaharlanish bilan bog'liq favqulodda holatlar dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Karbon monoksid (CO) to'liq yonish sodir bo'lmagan hollarda hosil bo'ladigan, rangsiz va hidsiz gaz hisoblanadi. Inson sezgi organlari orqali aniqlanmasligi sababli u "yashirin qotil" sifatida ham tavsiflanadi. Qish mavsumida isitish moslamalaridan noto'g'ri foydalanish, ventilyatsiya tizimlarining nosozligi, mo'rirlarni o'z vaqtida tozalamaslik hamda gaz jihozlaridagi texnik kamchiliklar natijasida is gazining to'planishi kuzatiladi. Bunday holatlar inson salomatligiga jiddiy zarar yetkazishi, ayrim hollarda esa o'lim bilan yakunlanishi mumkin. Mavjud gaz signalizatorlari faqat gaz miqdori belgilangan chegaradan oshgandan keyin signal beradi. Bu esa ayrim vaziyatlarda kechikkan ogohlantirish hisoblanadi. Shu sababli xavfli holatlarni oldindan prognoz qiluvchi zamonaviy tizimlarni ishlab chiqish muhim





ahamiyat kasb etadi. Mazkur tadqiqotning maqsadi sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish asosida is gazining tarqalishini erta aniqlash va aholini ogohlantirish tizimini takomillashtirishdan iborat.

Mavzuga oid ilmiy tadqiqotlar tahlili

So'nggi yillarda xavfsizlik tizimlarida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish keng rivojlanmoqda. AQSH, Yaponiya, Janubiy Koreya va Yevropa mamlakatlarida aqlli sensorlar va masofaviy monitoring tizimlari asosida xavfli gazlarni aniqlash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, oddiy signalizatsiya qurilmalari mavjud holatni qayd etadi, biroq xavfning rivojlanishini oldindan baholay olmaydi. Sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanish esa turli parametrlarni birgalikda tahlil qilish imkonini beradi.

Biroq mavjud ishlarda aholi xonadonlari uchun moslashtirilgan, gaz konsentratsiyasi bilan bir qatorda mikroiklim parametrlarini ham hisobga oluvchi kompleks tizimlar yetarli darajada o'rganilmagan.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot davomida quyidagi usullardan foydalanildi:

- ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish;
- qiyosiy taqqoslash;
- tizimli yondashuv;
- matematik modellashtirish;
- sun'iy intellekt algoritmlarini tahlil qilish.

Taklif etilayotgan tizim quyidagi elementlardan iborat:

1. Karbon monoksid sensori;
2. Harorat sensori;
3. Namlik sensori;
4. Mikrokontroller;





**JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026**

5. Sun'iy intellekt moduli;
6. Mobil ilova;
7. Telegram-bot;
8. Favqulodda ogohlantirish moduli.

Tizimdan olinadigan ma'lumotlar markaziy serverga uzatiladi va algoritim tomonidan qayta ishlanadi.

Taklif etilayotgan model

Taklif qilinayotgan tizimning ishlash prinsipi bir nechta parametrlarni birgalikda tahlil qilishga asoslangan.

Baholash uchun quyidagi ko'rsatkichlar olinadi:

- CO konsentratsiyasi;
- xona harorati;
- havo namligi;
- ventilyatsiya samaradorligi;
- vaqt omili.

Xavf darajasi quyidagi umumiy ko'rinishdagi model asosida aniqlanadi:

$$R = w_1C + w_2T + w_3H + w_4V$$

bu yerda:

- R – umumiy xavf indeksi;
- C – CO miqdori;
- T – harorat;
- H – namlik;
- V – ventilyatsiya ko'rsatkichi;
- w_1, w_2, w_3, w_4 – vazn koeffitsiyentlari.

Mazkur model yordamida xavfli holat yuzaga kelish ehtimoli baholanadi va foydalanuvchiga oldindan ogohlantirish yuboriladi.

Taklif etilayotgan tizimning afzalliklari





JOURNAL OF SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

Taklif etilgan tizim quyidagi ustunliklarga ega:

- Is gazi tarqalishini erta aniqlash;
- Masofadan monitoring imkoniyati;
- Mobil qurilmalar orqali ogohlantirish;
- Inson omili ta'sirini kamaytirish;
- Profilaktik tadbirlarni o'z vaqtida amalga oshirish;
- Favqulodda vaziyatlarning oldini olish.

Natijalar va muhokama

O'tkazilgan nazariy tahlillar shuni ko'rsatadiki, is gazi xavfi faqat gaz miqdoriga emas, balki boshqa omillarga ham bog'liq. Haroratning ortishi, ventilyatsiyaning yetarli ishlamasligi va namlikning o'zgarishi xavf darajasining oshishiga sabab bo'lishi mumkin. Shu sababli faqat bitta sensor asosida ishlaydigan tizimlarga nisbatan kompleks monitoring tizimlari samaraliroq hisoblanadi. Sun'iy intellekt algoritmlari esa turli parametrlar o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlash va xavfni oldindan prognozlash imkonini beradi. Taklif etilgan tizim amaliyotga joriy etilgan taqdirda aholi yashash xonadonlarida yuzaga keladigan ko'plab favqulodda holatlarning oldini olishga xizmat qilishi mumkin.

Xulosa

Tadqiqot natijasida aholi xonadonlarida is gazining tarqalishini erta aniqlash va ogohlantirishga mo'ljallangan sun'iy intellekt asosidagi tizim konsepsiyasi ishlab chiqildi. Aniqlanishicha, gaz konsentratsiyasi bilan bir qatorda harorat, namlik va ventilyatsiya ko'rsatkichlarini ham hisobga olish xavf darajasini aniqroq baholash imkonini beradi. Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish favqulodda vaziyatlarni oldindan prognoz qilish va profilaktika samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Kelgusida mazkur tizimning dasturiy va apparat qismlarini ishlab chiqish hamda amaliy sinovlardan o'tkazish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar





**JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026**

1. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – Pearson Education, 2021.
2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
3. Alpaydin E. Introduction to Machine Learning. – MIT Press, 2020.
4. World Health Organization. Household Air Pollution and Health. – Geneva, 2023.
5. National Fire Protection Association. Carbon Monoxide Detection and Warning Equipment. – NFPA, 2023.
6. ISO 7240 Fire Detection and Alarm Systems. International Organization for Standardization.
7. Sutton R., Barto A. Reinforcement Learning: An Introduction. – MIT Press, 2018.
8. O‘zbekiston Respublikasining “Aholi va hududlarni favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to‘g‘risida”gi Qonuni.
9. O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligining me‘yoriy hujjatlari.
10. Karimov A., Raximov B. Zamonaviy axborot texnologiyalari va xavfsizlik tizimlari. – Toshkent, 2022.

