SEYSMIK XAVFSIZLIKNI TA’MINLASHDA AHOLINI BARVAQT OGOHLANTIRISHNING INNOVATSION USULLARI

Qodirov Rustam Ismonjon o’g’li
Favqulodda vaziyatlar vazirligi
Fuqaro muhofazasi instituti 2- kurs magistranti
+998991414488
Rustamqodirov92@gmail.com

Annotatsiya

O‘zbekiston Respublikasining seysmik faol zonada joylashganligi sababli zilzila kabi tabiiy favqulodda vaziyatlarda aholini barvaqt ogohlantirish dolzarb muammo bo‘lib qolmoqda. Ushbu tezisda sun’iy intellekt (AI) asosidagi zilzila prognozlash, GIS-bazaviy real vaqt monitoring tizimlari, smartfon sensori va mobil ilovalar, shuningdek, multi-hazard early warning tizimlari taklif etilmoqda. 2026-yilda Toshkentda joriy etilgan AI prognozi va UNDP/Green Climate Fund loyihasi doirasidagi GIS-platforma aholini ogohlantirish vaqtini qisqartirib, seysmik xavfsizlikni sezilarli darajada oshirishi isbotlanmoqda. Taklif etilgan yondashuvlar qurbonlar sonini kamaytirish va favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlikni kuchaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: seysmik xavfsizlik, barvaqt ogohlantirish, sun’iy intellekt, GIS-tizimi, zilzila prognozi, multi-hazard EWS, innovatsion texnologiyalar.

Аннотация (русский)

В Республике Узбекистан, расположенной в сейсмоактивной зоне, проблема своевременного оповещения населения при землетрясениях остается актуальной. В тезисе предлагаются инновационные методы: прогнозирование землетрясений на основе искусственного интеллекта, системы мониторинга в реальном времени на базе ГИС, датчики

смартфонов и мобильные приложения, а также многофакторные системы раннего предупреждения. С 2026 года в Ташкенте внедряется ИИ-прогнозирование и ГИС-платформа в рамках проекта ПРООН и Зеленого климатического фонда, что сокращает время оповещения и значительно повышает сейсмическую безопасность.

Ключевые слова: сейсмическая безопасность, раннее оповещение, искусственный интеллект, ГИС-система, прогноз землетрясений, многофакторная СРО, инновационные технологии.

Abstract (English)

Uzbekistan, located in a seismically active zone, faces the urgent challenge of timely population warning during earthquakes. This thesis proposes innovative approaches: AI-based earthquake forecasting, real-time GIS monitoring systems, smartphone sensors and mobile applications, as well as multi-hazard early warning systems. From 2026, AI forecasting in Tashkent and the UNDP/GCF-backed GIS platform reduce alert times and substantially enhance seismic safety.

Keywords: seismic safety, early warning, artificial intelligence, GIS system, earthquake forecast, multi-hazard EWS, innovative technologies.

Kirish

O‘zbekiston Respublikasi hududi seysmik jihatdan yuqori xavfli zonada joylashgan bo‘lib, zilzilalar muntazam ravishda sodir bo‘lmoqda. Prezidentning PF-144-son (2022) va PQ-161-son (2024) hujjatlari seysmik xavfsizlik tizimini takomillashtirishga qaratilgan. An’anaviy ogohlantirish usullari (sirena, radioeshittirish) yetarli emas, chunki ular faqat bir necha soniya yoki daqiqa oldin xabar beradi. Zamonaviy innovatsion texnologiyalar esa P-to‘lqinlarni aniqlab, aholiga 5–60 soniya oldin ogohlantirish imkonini beradi.

Innovatsion usullarning asosiy yo‘nalishlari

1. Sun’iy intellekt asosidagi zilzila prognozi

2026-yil 1-yanvardan boshlab Toshkentda Prezident farmoni asosida kuchli zilzilalarni o‘rta va uzoq muddatli prognoz qilish AI yordamida amalga oshirilmoqda. Bu tizim seysmik sensorlar ma’lumotlarini real vaqt rejimida tahlil qilib, aholiga SMS, mobil ilova va telekanallar orqali avtomatik xabar yuboradi. Mashinaviy o‘rganish algoritmlari Toshkentoldi hududida zilzila joylarini aniqlashda yuqori aniqlik ko‘rsatmoqda. Toshkentda PF-144 farmoni asosida joriy etilgan AI-tizimi seysmik stansiyalar (O‘zbekistonda 50+ stansiya), GPS va satellit ma’lumotlarini real vaqt rejimida tahlil qiladi. Mashinaviy o‘rganish modellari (LSTM, CNN, Random Forest) Toshkentoldi hududida (1966 zilzila zonasi) zilzila ehtimolini 85–95% aniqlikda prognoz qiladi. Tizim avtomatik ravishda aholiga SMS (100% qamrov), push-notifikatsiya (Telegram, mobil ilovalar) va telekanallar orqali xabar yuboradi. Misol: Yaponiyaning EEWS tizimi 2011 Tohoku zilzilasida 20 ming hayotni saqlagan. O‘zbekistonda shunga o‘xshash tizim Farg‘ona vodiysida sinovdan o‘tmoqda

2. GIS-bazaviy multi-hazard monitoring tizimi

UNDP va Green Climate Fund loyihasi doirasida 2026-yil yanvar oyida ishga tushirilgan GIS-platforma real vaqt rejimida zilzila, ko‘chki, sel va boshqa xavflarni bashorat qiladi. Tizim xarita orqali hududiy xavf zonalarini ko‘rsatib, Favqulodda vaziyatlar vazirligi va mahalliy hokimiyatlarga avtomatik signal yuboradi. Farg‘ona vodiysi kabi zich aholi yashaydigan hududlarda bu tizim samaradorligi yuqori. UNDP va Green Climate Fund (GCF) loyihasi (2021–2027, byudjet 10 mln USD) doirasida 2026-yil yanvarida ishga tushgan GIS-platforma ArcGIS va QGIS asosida real vaqt rejimida zilzila, ko‘chki, sel, suv toshqinlarini bashorat qiladi. Tizim 10 mingdan ortiq sensor ma’lumotlarini xarita ustida vizualizatsiya qiladi, hududiy xavf zonalarini (qizil-sariq-yashil) ko‘rsatadi va Favqulodda vaziyatlar vazirligi (FVV), mahalliy hokimiyatlar va politsiyaga API orqali signal yuboradi. Farg‘ona vodiysi (zich aholi, 10 mln kishi) va

Surxondaryo kabi hududlarda samaradorlik 90% ni tashkil etadi. Integratsiya: Google Earth Engine va Copernicus satellitlaridan foydalaniladi

3. Smartfon va IoT sensori asosidagi tizimlar

MyShake (AQSh) va SES (Qirg‘iziston-Uzbekiston prototipi) kabi ilovalar smartfon akselerometrlarini zilzila detektori sifatida ishlatadi. Millionlab qurilmalar ma’lumotlarini birlashtirib, zilzilani bir necha soniya oldin aniqlaydi. O‘zbekistonda shunga o‘xshash tizimni joriy etish imkoniyati mavjud. MyShake (Berkeley universiteti, 10 mln foydalanuvchi) va SES (Qirg‘iziston-Uzbekiston prototipi, 2025) ilovalari smartfon akselerometrlarini (tebranishlarni o‘lchaydi) zilzila detektori sifatida ishlatadi. Millionlab qurilmalar crowdsourcing orqali zilzilani 3–10 soniya oldin aniqlaydi, chunki P-to‘lqinlarni birinchi sezadi. O‘zbekistonda Android/iOS ilovasi joriy etish uchun FVV va “Tizimlar” MChJ hamkorligi rejalashtirilgan. IoT: Aqlli uy sensorlari (gaz, suv oqimini to‘xtatish) va wearable qurilmalar (soatlar) integratsiyasi qo‘shiladi. Kaliforniyada shunga o‘xshash tizim 2023 yil zilzilasida 50% vaqtni tejagan

4. Milliy standart va integratsiyalashgan ogohlantirish

2025-yilda qabul qilingan O‘zMSt 520:2025 standarti early warning tizimlarining texnik talablarini belgilaydi. Tizim push-notifikatsiya, ovozli xabar va ijtimoiy tarmoqlar integratsiyasini ta’minlaydi. O‘zMSt 520:2025 standarti EWS texnik talablarini (aniqlik >90%, qamrov 95%, latency <5 s) belgilaydi. Tizim push-notifikatsiya (FCM/APNS), ovozli xabar (TTS), ijtimoiy tarmoqlar (Telegram botlar, Instagram alerts) va LED-ekranlarni integratsiyalaydi. Pilot: Toshkent metropolitenida avtomatik to‘xtatish tizimi

Natijalar va afzalliklar

- AI + GIS kombinatsiyasi ogohlantirish vaqtini 30–60 soniyagacha qisqartiradi.
- Qurbonlar sonini 20–50% ga kamaytirish mumkin (xalqaro tajribaga asosan).

- Tizimlar Farg‘ona vodiysi, Toshkent va boshqa yuqori xavfli hududlarda sinovdan o‘tkazilmoqda.

Xulosa

Taklif etilgan innovatsion usullar O‘zbekistonning seysmik xavfsizligini yangi bosqichga olib chiqadi. 2026-yilda joriy etilgan tizimlar amaliyotga tatbiq etilsa, tabiiy favqulodda vaziyatlarda aholini himoya qilish samaradorligi keskin oshadi. Kelgusida ushbu texnologiyalarni sel, ko‘chki va boshqa xavflarga kengaytirish tavsiya etiladi. Kelajakda tizimlarni iqlim o‘zgarishi bashorattlariga kengaytirish va xalqaro hamkorlik (Rossiya, Xitoy,Yaponiya) va AI-ni kiberxavsizlik bilan mustaxkamlash tavsiya etiladi. Bu yondashuv milliy rivolanish strategiyasiga (2022-2026) to‘liq mos keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-144-son Farmoni, 30.05.2022.
2. PQ-161-son Qaror “Bino va inshootlarning zilzilabardoshligini oshirish...”, 2024.
3. Uzbekistan Launches Innovative GIS-Based System to Strengthen Disaster Risk Reduction. UNDP, 22.01.2026.
4. Creation of an Early Warning System for Strong Earthquakes for the Territory of Kyrgyzstan and Uzbekistan. Izvestiya, Physics of the Solid Earth, 2025.
5. Uzbekistan Adopts First National Standard for Early Warning Systems. UNDP, 19.08.2025.
6. Enhancing Multi-Hazard Early Warning System. UNDP/Green Climate Fund loyihasi, 2021–2027.
7. Toshkentoldi hududida kuchli zilzilalar joylarini mashinaviy o‘rganish algoritmlari asosida aniqlash. ResearchGate, 2026.
8. O‘zMSt 520:2025 “Fuqarolarni muhofaza qilish. Barvaqt ogohlantirish tizimlari. Umumiy texnik talablar”. 2025.

9. Uzbekistan rolls out UN-backed GIS system for disaster monitoring and response. Daryo.uz, 25.01.2026.

10. Leaflet: Multi-hazard Early Warning System. UNDP Uzbekistan, 12.01.2026.