

SEYSMIK TO`LQINLAR HOLATNI ANIQLASHDA
SUN'IY INTELEKTNING O`RNI

Muallif: Sayfullayeva Ramzia Razzoq qizi

TATU mustaqil izlanuvchisi, tel: +998(97) 589 91 11, e-mail:

Sayridinramziya@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada belgilangan maydon bo`yicha ma'lum radiusda tarqalayotgan seysmik to`lqinlar holatini aniqlash va baholashni avtomatlashtirish, ushbu yo`nalishda sun'iy intellekt imkoniyatlaridan foydalanish istiqbollari keltirilgan

Kalit so`zlar: seysmik to`lqin, to`lqin radiusi, chassota, sun'iy intellekt texnologiyalari

O`zbekistonda aholi va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli ofatlardan himoya qilish, shuningdek Favqulodda vaziyatlar vazirligi (FVV) faoliyatini takomillashtirishga qaratilgan qator muhim Farmon va qarorlar qabul qilingan, jumladan PF-185-son Farmon (20.10.2025-yil): "Aholi va hududlarni favqulodda vaziyatlardan ishonchli muhofaza qilish sohasini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarish to'g'risida"gi Farmon. Bu hujjat bilan FVV faoliyatini 2030-yilgacha rivojlantirish strategiyasi tasdiqlangan bo'lib, sohaga ilg'or xorijiy tajribalarni joriy etish belgilangan. Shuningdek PQ-310-son Qaror (20.10.2025-yil): Bu Prezident qarori asosida favqulodda vaziyatlar organlari faoliyatini raqamlashtirish ko'zda tutilgan. Unga ko'ra, 2028-yil 1-dekabr qadar FVV ish jarayonining 60 foizini avtomatlashtirish rejalashtirilgan.

O`zbekistonda seysmik xavfni baholash va zilzilalarni prognoz qilishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish amaliyoti yo'lga qo'yilgan. SI yordamida kuchli zilzilalarni o'rta va uzoq muddatlarda prognoz qilish ishlari ayniqsa Toshkent shahri misolida tatbiq etilmoqda. Bu xavfli hududlardagi inshootlarning zilzilabardoshligini masofadan nazorat qilish imkonini beradi.

Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari favqulodda vaziyatlarni oldini olish, ularni tezkor aniqlash va oqibatlarini bartaraf etishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu tizimlar katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, qutqaruvchilar xavfsizligini ta'minlash va inson omili xatolarini kamaytirish imkonini beradi.

Quyidagi yo'nalishlarda sun'iy intellekt texnologiyalaridan keng foydalanilmoqda:

Xavflarni oldindan bashorat qilish: Sun'iy intellekt sun'iy yo'ldosh tasvirlari va ob-havo ma'lumotlarini tahlil qilib, tabiiy ofatlarni (sel, ko'chki, yong'in) oldindan aniqlaydi.

Tezkor qidiruv va qutqaruv ishlari: Dronlar yordamida olingan ma'lumotlarni

tez qayta ishlab, vayronalar ostida qolgan yoki adashgan insonlarni topishga yordam beradi.

Resurslarni boshqarish: Qutqaruv guruhlarini, texnikalar va tibbiy yordam logistikasini optimallashtiradi. Bu eng qisqa va xavfsiz yo'llarni tanlash imkonini beradi.

Ma'lumot tarqatish va ogohlantirish: Aholini xavfli vaziyatlar haqida tezkor va avtomatlashtirilgan ovozli yoki matnli xabarlar bilan ogohlantiradi.

O'zbekistonda ham xavflarni bartaraf etish tizimiga SI va robototexnikani joriy etish ishlari jadal olib borilmoqda.

Zilzila o'chog'idan tarqaladigan tebranishlar seysmik to'lqinlar deb ataladi. Sun'iy intellekt (SI) ushbu to'lqinlarni tahlil qilishda inson imkoniyatlaridan minglab marta tezroq ishlaydi. SI yordamida kichik zilzilalarni tez aniqlash, yer osti qatlamlarini xaritaga tushirish va kuchli seysmik hodisalarni prognoz qilish ishlari amalga oshiriladi.

1. Seysmik to'lqinlarni tahlil qilishda SI o'рни.

Zilzila vaqtida yer qa'ridan P (bo'ylama) va S (ko'ndalang) to'lqinlari tarqaladi. Sun'iy intellekt bu to'lqinlarni quyidagi yo'llar bilan o'rganadi:

- **Shovqindan tozalash:** SI to'lqin yozuvlarini (seysmogrammalarni) fon shovqinlaridan darhol tozalaydi.
- **Tezkor aniqlash:** Millionlab soatlik seysmik ma'lumotlarni bir necha soniyada tahlil qilib, kichik silkinishlarni topadi.
- **Xususiyatni tanish:** To'lqinlarning chastotasi va shakliga qarab yer osti tuzilishini aniqlaydi.

2. Sun'iy intellektning asosiy yo'nalishlari

- **Erta ogohlantirish:** Zararli to'lqinlar yetib kelguniga qadar qisqa vaqt ichida odamlarni xabardor qiladi.
- **Katalogni kengaytirish:** Inson ko'z ilg'amaydigan mayda zilzilalarni avtomatik tarzda qayd etib, bazani boyitadi.
- **Fizikaviy modellar:** To'lqinlar harakatini fizik qonunlar bilan bog'lab, yer osti jinslari (neft, gaz, suv) holatini baholaydi.
- **Generativ modellar:** To'lqin ma'lumotlari yetishmaydigan hududlarda generativ sun'iy intellekt orqali sintetik seysmik xaritalarni yaratadi.

3. Foydalaniladigan texnologiyalar

SI algoritmlari seysmologiyada murakkab hisob-kitoblarni avtomatlashtiradi:

- **Konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN):** Seysmik signallarni vizual tahlil qiladi va to'lqinlarning boshlanish vaqtini avtomatik topadi.
- **Fizika asosli neyron tarmoqlari (PINN):** To'lqin tarqalish qonuniyatlarini o'rganib, xatolarni kamaytiradi.

– **Til modellari (LLM):** Geofizik ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonini tushunarli matnlarga tarjima qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. "Aholi va hududlarni favqulodda vaziyatlardan ishonchli muhofaza qilish sohasini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarish to'g'risida" PF-185-son Farmon (20.10.2025-yil):
2. O'zbekiston milliy ensiklopediyasi (2000-2005)
3. Alexandra Witze "AI is Changing our Understanding of Earthquakes" 2025-yil 28-oktabr