



ZILZILA JARAYONLARINING GEOFIZIK TABIATI, SEYSMIK XAVFLILIKNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI

*Andijon viloyati Favqulodda vaziyatlar boshqarmasi Hayot faoliyati
xavfsizligi o'quv markazi o'qituvchisi **Shoxrux Raxmonov Solijonovich***

Annotatsiya. Ushbu maqolada zilzilaning geofizik mexanizmlari, tektonik plitalar dinamikasi, seysmik to'liqlarning shakllanish jarayoni hamda zamonaviy seysmologiyaning zilzilani baholash va bashorat qilishdagi ilmiy yondashuvlari tahlil qilinadi. Shuningdek, O'zbekiston hududida seysmik faollikning o'ziga xos xususiyatlari va zilzilaga bardoshli qurilish me'yorlari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: zilzila, seysmologiya, magnituda, intensivlik, tektonik plitalar, seysmik zonalar, O'zDSt, seysmik xavf, seysmik monitoring.

Kirish

Zilzila — Yer po'stlog'ida to'satdan yuzaga keladigan elastik deformatsiya energiyasining ajralishi bilan bog'liq murakkab geofizik jarayondir. Insoniyat tarixidagi eng katta talafotlar aynan kuchli tektonik jarayonlar natijasida sodir bo'lgan. Har yili Yer yuzida 100 mingdan ortiq seysmik hodisa qayd etiladi, ulardan 1 mingga yaqini 5 magnitudadan yuqori kuchga ega. Zilzila hodisasini to'liq bashorat qilish imkoniyati mavjud emas, biroq seysmologiya fanining rivojlanishi zilzilaning paydo bo'lish mexanizmlarini chuqur ilmiy asosda tahlil qilish imkonini beradi.

1. Zilzilaning geofizik mohiyati va tektonik mexanizmlari

1.1. Tektonik plitalar dinamikasi

Yer po'stlog'i va yuqori mantiyadan iborat litosfera 7 ta yirik va o'nlab kichik plitalarga bo'lingan. Ular astenosfera ustida doimiy harakatda bo'ladi. Plitalarning yiliga 1–15 sm harakatlanishi natijasida ularning chegaralarida kuchlanish hosil bo'ladi. Kuchlanish chegaradan oshganda yoriqlar ochilib, elastik energiya seysmik to'liqlar shaklida ajraladi.

1.2. Zilzila fokusining shakllanish jarayoni



Zilzila sodir bo'ladigan ichki nuqta fokus yoki gipotsentr deb ataladi. Fokusdan yuqoridagi yer yuzasi nuqtasi epitsentr bo'lib, zilzilaning eng kuchli ta'siri aynan shu hududda seziladi. Fokus chuqurligiga ko'ra zilzilalar quyidagiga bo'linadi:

Ustki qatlamli (0–70 km) — eng xavfli

O'rta chuqurlikdagi (70–300 km)

Chuqur qatlamli (300–700 km)

2. Seysmik to'lqinlarning turlari

Zilzila jarayonida hosil bo'ladigan to'lqinlar uch guruhga bo'linadi:

2.1. Hajmiy to'lqinlar

P-to'lqinlar (Primary) — eng tez harakatlanadi; qattiq, suyuq va gaz muhitidan o'tadi.

S-to'lqinlar (Secondary) — faqat qattiq muhitda tarqaladi; binolarga katta zarar yetkazadi.

2.2. Yuza to'lqinlari

Reyli to'lqini — ellips shaklida tebranishga sabab bo'ladi.

Lav to'lqini — ko'proq yonalgan silkinish hosil qiladi.

Aynan yuzaki to'lqinlar zilzilaning asosiy vayronkor kuchini belgilaydi.

3. Zilzilaning kuchini baholash mezonlari

3.1. Magnituda (Rixter shkalasi)

Rixter shkalasi zilzilaning energiyasini logarifmik ko'rsatkich sifatida baholaydi. Magnitudaning 1 birlikka oshishi energiyaning 32 barobar ortishi degani.

3.2. Intensivlik (MSK-64, Mercalli shkalasi)

Bu shkalalarda zilzilaning yer yuzasidagi sezilish darajasi va vayronkorlik ta'siri 12 ballik tizimda baholanadi.

4. O'zbekistonning seysmik faolligi

O'zbekiston Markaziy Osiyo seysmik zonasida joylashgan bo'lib, Tyan-Shan va Pomir-Olay tog' tizimlari faol geodinamik jarayonlarga ega. Bunda:



Toshkent–Chimyon zonasi, Farg‘ona vodiysi, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarining janubiy qismi eng seysmik faol hududlar hisoblanadi.

Tarixiy misollardan:

1966-yil Toshkent zilzilasi ($M=5,3$, $I=8-9$ ball) — 78 mingdan ortiq bino vayron bo‘lgan, shahar qayta qurilgan.

Bugungi kunda respublikada 200 dan ortiq seysmik stansiya faoliyat yuritmoqda.

5. Zilzilaga bardoshli qurilish va normativ talablar

Zilzilarning oldini olish mumkin bo‘lmasa-da, seysmik bardoshlilik darajasini oshirish orqali talafotlarni sezilarli kamaytirish mumkin. O‘zbekistonda:

O‘zDSt 2.01.03-19 “Seysmik hududlarda qurilish” standartlari,

Loyiha-smeta hujjatlari bo‘yicha seysmik rayonlashtirish xaritalari qo‘llaniladi.

5.1. Arxitektura va konstruktiv yondashuvlar

elastik bog‘lamalar;

qattiq-yengil materiallar kombinatsiyasi;

amortizatsion podval qoplamalari;

metall ramalar bilan mustahkamlash texnologiyasi.

Yaponiya, AQSh va Chili tajribalariga ko‘ra, to‘g‘ri konstruktiv yondashuv 60–80% vayronagarchilikning oldini oladi.

6. Seysmik hodisalarni monitoring qilish va texnologik yutuqlar

6.1. Erta ogohlantirish tizimlari (Earthquake Early Warning – EEW)

P-to‘lqinlar S-to‘lqinlardan oldin yetib kelgani sababli, 5–20 soniya vaqt oralig‘ida ogohlantirish berish mumkin.

6.2. Sun‘iy intellekt asosidagi bashorat tizimlari

Mashina o‘rganish algoritmlari:

seysmik signallarni real vaqt rejimida tahlil qiladi,

yoriqlarning stress holatini modeli asosida xavf darajasini prognoz qiladi.

6.3. GPS va lazer interferometriyasi



Plitalar harakatini millimetr aniqligida kuzatib boradi.

Xulosa

Zilzila — murakkab geodinamik jarayon bo'lib, uning kelib chiqish mexanizmlarini to'liq tushunish seysmologiya fanining asosiy maqsadlaridan biridir. Zilzilani oldindan aniq bashorat qilish imkoniyati hozircha cheklangan, biroq monitoring, seysmologik stansiyalar tarmog'i, sun'iy intellekt asosidagi tahlil metodlari hamda seysmik bardoshli qurilish me'yorlari inson talafotlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

O'zbekiston kabi seysmik faol zonada joylashgan davlatlar uchun ilmiy yondashuv, zamonaviy texnologiyalar va fuqarolarning seysmik madaniyati hal qiluvchi ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shearer, P. Introduction to Seismology. Cambridge University Press, 2019.
2. Kanamori, H. "Seismicity and Plate Tectonics." Journal of Geophysical Research, 1977.
3. O'zDSt 2.01.03-19. "Seysmik hududlarda qurilish".
4. USGS Earthquake Hazards Program.
5. Gutenberg, B. & Richter, C.F. Seismic Energy and Magnitude. 1956.