

Г.Я.СМІРНОВА, канд. геол. наук, доц., О.В.БОНДАР, канд. техн. наук, доц.  
Криворізький національний університет

О.Я.СМІРНОВ, канд. геол. наук, заст. начальника кар'єру з технології та якості, ПРАТ «ІнГЗК»

## СЕЙСМОЕКОМОНИТОРИНГ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ОСНОВІ ГЕОФІЗИЧНИХ ДАНИХ

Сейсмоекомоніторинг є основою для оцінювання геолого-геофізичних властивостей та динаміки змін геодинамічної та сейсмологічної стійкості геологічного середовища. Методика сейсмомоніторингу базується на вивченні деформації споруд за допомогою деформографів і нахлонуномерів, а також вивченням напруженого стану, фізико-механічних властивостей та міцності середовища польовими, акваторіальними та свердловинними сейсмоакустичними методами.

При дослідженні свердловин використовуються методи акустичної профілізації, просвічування та мікросейсмокаротаж. За допомогою теоретичних і експериментально встановлених залежностей по показникам швидкостей повздовжніх та поперечних хвиль, а також їх загасанням і розсіянню, можна оцінити пористість, динамічний модуль пружності, коефіцієнт міцності порід та ін.

Для точного визначення цих же параметрів потрібні різномасштабні (польові, свердловинні виміри на зразках) геолого-геофізичні експериментальні роботи на ділянці, що вивчається. З їх допомогою встановлюються кореляційно-регресійні рівняння для визначення фізико-механічних та деформаційно-міцнісних властивостей порід за результатами сейсмоакустичних спостережень.

Методика суцільних зйомок площ повинна забезпечити мікросейсморайонування, призначене для уточнення наявних карт регіонального сейсмічного районування з точки зору зміни очікуваної бальності землетрусів. Визначивши особливості геолого-тектонічної будови різних ділянок, наявність зон тектонічних порушень, трещінуватості, наявності глинистих порід з пливунями та ін. можна уточнити бальність до 2 балів 12-бальної шкали сейсмічності.

Точний кількісний розрахунок бальності проводять на стаціонарних або тимчасових сейсмічних станціях, де автоматично впродовж тривалого часу реєструються пружні коливання різних інтенсивностей і частот. Приріст бальності ділянки в порівнянні з даними регіонального сейсмічного районування свідчить про її меншу стійкість до далеких, близьких або викликаних штучно землетрусам. Зменшення бальності вказує на наявність стійких до них масивів гірських порід. Допоміжну роль при районуванні території по стійкості до землетрусів, обвалів і інших динамічних процесів виконують гравірозвідка, магніторозвідка, електромагнітна профілізація і зондування.

Якщо сейсмічне і мікросейсмічне районування забезпечує прогнозування місця і бальності очікуваних землетрусів, то прогноз часу землетрусів є більш складним завданням. Основою сейсмомоніторингу є вирішення цього завдання за допомогою наступних геофізичних методів: вивчення змін пружних параметрів середовища і шумів (сейсмічна емісія або шумова сейсмотомаграфія), що дозволяє виявити найбільш активні ділянки середовища, будувати тимчасові ряди пружних процесів на основі спостережень, статистична обробка яких дозволяє дати прогноз цих процесів на майбутнє; реєстрація природних електромагнітних полів космічного і земного походження (електрич-на емісія), за допомогою якої збільшується ймовірність більш точного прогнозу землетрусів; аналіз концентрації газів (радон, гелій, аргон та ін.), проникаючих з глибин за рахунок розкриття тріщин перед початком землетрусів.

Прогнозування землетрусів відбувається шляхом комплексного аналізу передвісників землетрусів з урахуванням польових, лабораторних, експериментальних і теоретичних робіт та по результатам світового досвіду. До передвісників сильного землетрусу відносяться аномальні деформації блоків земної кори, статистичний аналіз слабкої сейсмічності (сейсмотомаграфія), особливий вид варіцій геомагнітних і електромагнітних полів, зміна дебіта, температури, хімічного складу підземних вод і десятки інших чинників. Аналіз безлічі чинників дозволяє надавати довгостроковий (на десятки років вперед) і середньостроковий (роки і місяці) прогнози. Що стосується короткострокового прогнозу (дні і години), то при існуючій мережі спостережень і теорії сейсмології він не проводиться.

Таким чином, разом з природними існують збуджені землетруси, які виникають при перерозподілі пружної напруги в геологічному середовищі під дією антропогенно-техногенних чинників (великі міста і промислові об'єкти, шахти і кар'єри, водосховища, закачування вод у свердловини, підземні води і гірські удари на шахтах та ін.). Подібні чинники можуть або самі створювати землетруси, або призводити до активізації природних землетрусів