

Е.К. БАБЕЦ, канд.техн.наук, проф., Б.И.РЫБАЛКО, канд. техн. наук, доц.,  
НИГРИ ГВУЗ «Криворожский национальный университет»,  
С.В.ЩЕРБИНА, канд. ф-м. наук, Институт геофизики НАН Украины

## **ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВОВ ГОРНЫХ ПОРОД КРИВБАССА ПО МИКРОСЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ**

Всесторонние исследования свойств микросейсмической активности нарушенных массивов горных пород Кривбасса показали невозможность простого тиражирования даже отлично зарекомендовавших себя в режиме промышленной эксплуатации ГИС на других месторождениях. Анализировалась возможность использования аналогов подобной системы мониторинга, как например, на золото - и алмазодобывающих шахтах ЮАР, угольных и медных шахтах Польши, медных шахтах Казахстана, дальневосточных бокситовых шахтах России и др. Неэффективность объясняется рядом отличительных факторов, присущих как самим месторождениям, так и применяемым на них системам разработки:

- характеристиками принятых в качестве значимых геомеханических явлений;
- скоростью распространения сейсмических волн (определяется модулем упругости Юнга, модулем сдвига и плотностью среды);
- частотами продольных и поперечных волн (определяются крепостью, плотностью, напряжением, влажностью, температурой);
- затуханием (в большой мере определяется пористостью и разрыхлением среды);
- характером распространения волн (наличие плоскостей преломления, отражения, слоистости).

В качестве подтверждения вышеуказанного приводятся спектры подлежащих контролю частот. Выполненные авторами измерения частотных характеристик сигналов значимых сейсмических явлений с глубоких горизонтов шахты Артем-1, Кривой Рог определили информативный диапазон 70-150Гц (близко, на расстоянии 20-40м, возникающих микротрещин до 700Гц). Массовые взрывы расположенных в 10-30км карьеров регистрируются на частотах 10-15Гц. Измерения с гор.-1135м, м.о.78 ш. им. Фрунзе, Кривой Рог показали информативные частоты в диапазоне 120-200Гц. Измерения с гор.-1060м, м.о.66 ш. им. Фрунзе показали информативные частоты в диапазоне 170-300Гц. Это показывает, настолько отличия среды определяют и требования к аппаратной части ГИС. Поэтому, сложилось убежденное мнение в необходимости проведения для каждого месторождения и даже для каждой шахты уточняющих исследований и адаптации требований, как к аппаратной части, так и к методическому обеспечению.

Аналогичные проблемы и с известным программным обеспечением. Так широко используемая при контроле землетрясений в качестве рабочего места сейсмолога, как на отдельных сейсмических станциях, так и в Обработывающих центрах программа WSG (Windows Seismic Grafer) версии 5.XXX, наряду с исчерпывающим набором вспомогательных сервисных программ-утилит, ограничена в применении по нескольким основополагающим параметрам. В программе WSG минимальное окно для анализа волновых форм составляет 1с. А наиболее информативными и массовыми являются сигналы 0,15-0,2 с. Поэтому, программа зачастую захватывает в одно окно несколько коротких явлений, что не дает в автоматизированном режиме определить ни амплитудные значения, ни спектральную плотность отдельного явления.

Второй проблемой крупного масштаба оси времени является неточность, а иногда и невозможность, определения времени прихода первичной и вторичной волны близко происходящих явлений. Разница между первым и вторым вступлением составляет всего 0,03-0,08 с. Частоты фильтрации должны выбираться по результатам определения спектральной плотности (преобразования Фурье), а не субъективно оператором из имеющегося дискретного ряда частот.

Идентификация явления выполняется по нескольким вариантам предварительной обработки, но субъективно оператором.

Программа не предусматривает работу в полностью автоматическом режиме. А в «ручном» или «автоматизированном» режиме при регистрации 5-10 значимых событий в час и 2-3х десятков технологических сигналов, не то, что полная обработка, но и только визуальное ознакомление с записью, и принятие оператором решения по значимости явления невозможно.

В связи с изложенным, для специализированных ГИС микросейсмического контроля необходима разработка и специализированного программного обеспечения.