

Инициирование динамических событий на разломе с гетерогенной структурой

Остапчук А.А., Павлов Д.В., Морозова К.Г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики геосфер Российской академии наук, Москва, Россия

e-mail: ostapchuk@idg.chph.ras.ru

Изучение катастрофических явлений, к которым относятся и крупные землетрясения, и склоновые явления, является одним из приоритетов в области наук о Земле. Принятие решений, направленных на снижение ущерба от природных катастроф, требует достаточной ясности в понимании их физических механизмов. Возрастание количества и увеличение энергии сейсмических событий, индуцированных техногенными изменениями напряженно-деформированного состояния массива горных, обуславливает высокую степень значимости решаемой проблемы и для горных наук.

Хорошо известно, что механические колебания вызывают кратковременные флуктуации напряженного состояния. Данные флуктуации могут оказывать существенное влияние на режим деформирования и свойства локальной области земной коры. В настоящей работе основное внимание направлено на выявление условий инициирования динамических срывов слабыми ударными воздействиями на модельном разломе с гетерогенной структурой.

Исследования проводились на геомеханическом стенде лаборатории деформационных процессов в земной коре ИДГ РАН на установке «слайдер»-модели. Модельный разлом представляет собой контакт гранитного блока с гранитным стержнем, центральная зона контакта выполнена многокомпонентным заполнителем. Под действием нормального и сдвигового усилий разлом деформируется в режиме прерывистого скольжения. В ходе лабораторного сейсмического цикла в системе возбуждались упругие колебания ударами стальных шариков, и контролировался акустоэмиссионный отклик на это воздействие.

В ходе экспериментов были исследованы параметры акустоэмиссионного отклика (задержка отклика, закономерности роста и снижения активности АЭ, волновой индекс) на внешнее импульсное воздействие. В зависимости от амплитуды и характерного периода возмущения на межсейсмической стадии цикла может быть инициирован как отдельный всплеск акустоэмиссионной активности, так и формирование динамических «микросрывов», а на заключительной стадии сейсмического цикла – динамический срыв.

Полученные результаты указывают, что (i) анализ параметров акустоэмиссионного отклика позволяет оценивать напряженное состояние локального участка разлома и (ii) на основе результатов воздействия на межсейсмической стадии можно определить оптимальные параметры возмущения для инициирования динамического срыва максимальной интенсивности.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-05-01271).