

Анализ микросейсмического фона перед сильными землетрясениями

Беседина А.Н.

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

e-mail: besedina.a@gmail.com

Одним из возможных методов мониторинга напряженно-деформированного состояния потенциально опасных разломных зон является контроль параметров низкочастотного сейсмического фона. В лабораторных экспериментах были подтверждены предположения о том, что при переходе очаговой области будущего землетрясения в метастабильное состояние механические характеристики разломной зоны должны существенно изменяться. Было ранее показано, что эффект снижения жесткости контакта обязан своим происхождением именно старту прерывистого скольжения. Обнаруженный эффект дает основания полагать, что изменения напряженно-деформированного состояния разломной зоны на заключительной стадии подготовки процесса динамического скольжения могут быть обнаружены при анализе параметров низкочастотного микросейсмического шума. Одним из наиболее благоприятных для определения значений, характерных для изучаемого региона, является участок записи во время и после прохождения поверхностных волн от далеких землетрясений. Эти колебания с периодом в несколько десятков секунд обладают значительной амплитудой и длительностью, что способствует возбуждению резонансных колебаний блоков.

По данным сейсмических каталогов проведена выборка землетрясений для регионов Чили и Суматра, способных возбудить резонансное колебание блоков, а также пар землетрясений, произошедших последовательно. В этом случае первое событие рассматривается как инициирующее возбуждение резонансных колебаний блоков, а перед вторым событием наблюдается смещение спектрального пика, соответствующее снижению жесткости колебательной системы перед переходом системы в метастабильное состояние. Проведенный анализ записей землетрясений в исследуемой области позволил выделить за последнее десятилетие пару землетрясений для каждого региона: (i) первое удаленное землетрясение - 2010-02-26 Mw 7.0, Япония, последующее за ним региональное 2010-02-27 Mw 8.8, Чили; (ii) первое удаленное землетрясение 2009-09-29 Mw 8.1, острова Самоа, последующее за ним региональное 2009-09-30 Mw 7.6, Южная Суматра. Для количественной характеристики микросейсмического фона и оценки характерной частоты собственных колебаний был использован алгоритм центра масс. Проводилась оценка спектрального центроида, который указывает где, главным образом, сосредоточена энергия колебаний. Для каждого события отмечено снижение спектрального центроида после прихода волн от первого далекого землетрясения, которое продолжалась до второго регионального землетрясения. Также проведен анализ параметров микросейсмического шума для рассмотренных регионов для тех лет, в течение которых произошли рассматриваемые землетрясения. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-05-00923.