

Численное моделирование возможного механизма прерывистого скольжения берегов разлома под действием внешних сил

Немирович-Данченко М.М. (1, 2), Худорожко И.Н. (2)

(1) Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск, Россия

(2) Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

e-mail: michnd@mail.ru

Рассмотрена возможная модель инициации разрывов в приразломной зоне под действием волн деформации. Расчет ведется в рамках модели упруго-хрупкой среды конечно-разностным методом. Обсуждается роль приходящих извне волн деформации, например, приливных волн, как триггерных механизмов. Рассмотрена область геосреды, содержащая разлом, под действием волн деформации. Берега разлома осложнены малоамплитудной прямоугольной ступенькой, препятствующей проскальзыванию берегов разлома под действием первоначально приложенных к ним касательных напряжений. Проскальзывание происходит в результате приложения некоторого нормального к плоскости трещины напряжения, играющего, совместно с касательными напряжениями, роль триггера. Предлагается следующий сценарий реакции среды на внешнее воздействие. Проходящая деформационная волна (например, от произошедшего поблизости землетрясения или взрыва, или волны приливного генезиса) раздвигает контактирующие поверхности берегов разлома. Наличие сдвигового усилия приводит в некоторый момент времени к тому, что берега после прохождения фазы растяжения остаются зацепленными на ступеньке. В этом случае в окрестностях вершины разлома и в окрестностях зацепа будут концентрироваться напряжения и, как следствие, будут накапливаться микрповреждения. Концентрация напряжений приводит к потере прочности, что приводит к росту разлома, то есть собственно к сейсмическому событию. Кроме того, часть энергии будет высвобождаться на разрушении зацепа. При численном моделировании вся среда, для которой проводится расчет, разбивается координатными плоскостями на расчетные ячейки. Задача решается в рамках модели упруго-хрупкой среды в лагранжевых переменных. Проведенный численный эксперимент описывает один из возможных сценариев внешнего триггерного воздействия на существующие разломы. Показано, что сейсмические волны при использовании такого подхода излучаются с задержками. Такой подход может быть использован как при решении задач сейсмического прогноза, так и при обработке результатов полевых наблюдений.