

Блоковая модель очага землетрясений

Арсеньев С.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта, Москва, Россия

e-mail: Arrsenyev@yandex.ru

В работе рассматривается косейсмическая стадия землетрясений, в которой происходит превращение потенциальной энергии упругости в кинетическую энергию и формирование колебаний в очаге. В качестве основы мы используем фрикционную теорию землетрясений [1], полагая, что сейсмическая радиация излучается в очаге, состоящем из двух упруго связанных блоков. На противоположной от блоков стороне разлома возникает подвижка, то есть скольжение берегов разлома с заданной скоростью u . В результате этого движения возникают колебания блоков, которые рассчитываются с помощью теории. Постановка и аналитическое решение проблемы подробно изложены в работе [1]. Конкретные вычисления проведены для базальтового блока в форме куба со стороной 560 м и для гранитного блока 574,6 м. При возникновении подвижки с $u = 5$ м/с блоки начинают колебаться, и расстояние между блоками R уменьшается от 1 см в начальный момент времени $t=0$ до нуля. Затем с блоки сжимаются, в это время $R < 0$ и колеблются, причем частота колебаний лежит в инфразвуковом диапазоне. В конечном положении блоки примыкают к друг другу ($R=0$), хотя в начальном положении они были раздвинуты на 1 см. В общем случае, конечное положение блоков зависит от начальных условий и характеристик трения. В частности, теория допускает возникновение остаточных явлений типа возникновения трещин или каньонов или наоборот образование холмов, резких уступов (порогов) и других особенностей ландшафта на поверхности Земли после мелко-фокусного землетрясения.

В работе также получены и обсуждаются сейсмограммы в виде графиков зависимости от времени скоростей и ускорений движения блоков, а также сил, действующих при землетрясении. Рассчитана эволюция диссипативной функции, кинетической T , потенциальной U и полной энергии $E = T + U$ землетрясения. Её максимальное значение $E_{\max} = 357,82$ Гига – Джоулей позволяет вычислить энергетический класс землетрясений $K = \log E_{\max} = 11,55$. Ему соответствует магнитуда по Рихтеру $M = 4,5$.

Полученные результаты показывают, как работает машина землетрясений, и объясняют наблюдаемые особенности проявлений мелко-фокусных землетрясений на поверхности Земли.

Литература

1. С.А. Арсеньев // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2018. № 11 (117). С.135 - 145