

# ТЕКТОНИЧЕСКОЕ НАГРУЖЕНИЕ, ДИЛАТАНСИЯ И ПРЕДВЕСТНИКИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Николаевский В.Н.

ИФЗ РАН, Москва. [nikola@wwwcom.ru](mailto:nikola@wwwcom.ru)

Мониторинг тектонических напряжений в Скалистых горах США показал, что на фоне их регионального роста перед землетрясением происходит рыхление массива, вмещающего разлом, а затем уплотнение с превышением регулярного уровня, которое завершается ударом. Иначе, относительный сдвиг дробящихся бортов разлома сопровождается его латеральным расширением (Рис.1), а, следовательно, и уплотнением (Рис.2) прилегающих массивов, в которых тем самым накапливается упругая энергия. Последний после прохождения точки К начинает сам дилатировать.



Рис. 1. Рыхление в разломе

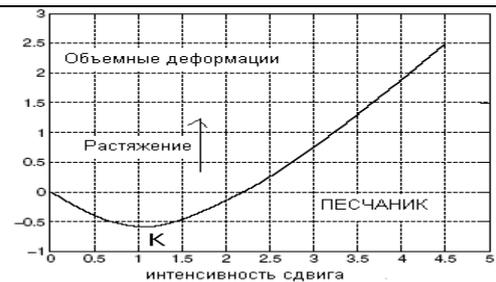


Рис. 2. Уплотнение соседнего массива

Подтверждение такого сценария видны полях смещений, которые, как правило, отнюдь не параллельны самому разлому (Рис. 3 – землетрясение Танго, разлом Гомура, гипоцентр в зоне уплотнения [2]). Они содержат компоненту, порождаемую дилатансией - пропорциональностью приращений сдвига и объема трещиноватости, практически пронизывающей все этажи земной коры с достаточной степенью густоты при тектонической активности.

Если массивы разделены разломами, то во времени и в пространстве возникает цепь тектонических событий «уплотнение – разуплотнение». Обнаруживают сопутствующие физические изменения по изменениям отношений скоростей продольных/поперечных сейсмических волн, если база наблюдений не содержит четное число указанных пар и не лежит по простиранию разлома.



Рис. 3

Свободная поверхность Земли играет роль особого разлома, причем приповерхностный горный массив повторяет (как правило, в достаточной степени информативно) деформационные глубинные события, предваряющие землетрясения. Именно это обстоятельство позволяет фиксировать множество предвестников, которые систематизированы в монографических источниках (выходы радона, гидрологические изменения, электромагнитные события).

Диффузия воды (влаги) в возникшие трещинные пустоты резко ослабляет разуплотненные зоны массивов, что обостряет несогласованность глобального деформационного равновесия зон, а потому приводит к ударам, как к главному, так и форшокам и афтершокам. Сам удар реализуется в согласии с упругой «отдачей» по Рейду, причем становится ясно, что он идет в форме волны разгрузки - в области сжатия и волны нагружения - по зоне первоначального разуплотнения. Задержки ударов примерно соответствуют характерному времени на диффузию влаги. Влажность меняет также природу электромагнитных сигналов приближающейся катастрофы.

Тектоническое нагружение массива и сопутствующее его растрескивание играет роль первичного события в последовательности предвестников. Их длительность зависит от магнитуды.

## Литература

- [1] Николаевский В.Н. Очаг землетрясения - события и предвестники удара. В сб. Экстремальные природные явления и катастрофы. Издание РАН, Москва, 2011, Т. 2. С. 316 – 330.
- [2] Касахара К. Механика землетрясений. Москва: Мир. Перевод с японского, 1985, 264 с.