

РАЗВИТИЕ ОЧАГОВЫХ ЗОН КРУПНЫХ СУБДУКЦИОННЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ПЕРВОГО СИМУШИРСКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 15 НОЯБРЯ 2006 Г. И ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ МАУЛЕ 27 ФЕВРАЛЯ 2010 Г.

Владимирова И.С.¹

¹ - Геофизическая служба РАН, г. Обнинск Калужской обл., vladis@gsras.ru

Современные деформации литосферы, наблюдаемые в окрестности активных субдукционных зон, отражают фазы сейсмического цикла [5]. Этот цикл является переходным и повторяющимся процессом, обусловленным погружением слэба океанической плиты и механической сцепленностью между континентальной и океанической плитами. Межсейсмическая фаза сейсмического цикла характеризуется накоплением деформации сжатия края континентальной плиты, причем распределение этой деформации определяется в основном шириной межплитовой сейсмогенной зоны и степенью ее сцепленности. Выделение большей части накопленного во время межсейсмической фазы упругого напряжения происходит во время сейсмической фазы цикла. Однако для крупных субдукционных землетрясений характерно наличие интенсивных постсейсмических процессов, происходящих во время последней фазы сейсмического цикла - фазы релаксации, длительность которой может достигать нескольких десятков лет. Разнообразные постсейсмические процессы являются откликом различных слоев среды на произошедшее сейсмическое событие. Таким образом, изучение развития очаговых зон крупных межплитовых землетрясений необходимо для исследования особенностей строения рассматриваемых субдукционных регионов и правильного оценивания накапливающегося сейсмогенного потенциала.

В качестве исходных данных в настоящей работе используются временные ряды смещений точек земной поверхности, полученные с помощью технологии GPS. Важным преимуществом использования технологии GPS является то, что непрерывное ежесуточное высокоточное измерение координат станций дает возможность прямого измерения как смещений станций в межсейсмический период, вызванных стационарным процессом деформирования окраинной части плиты, так и статических смещений во время сейсмических событий и последующего перемещения пунктов сети вследствие действия возможных постсейсмических процессов [1,2].

Исследование развития очаговых зон рассматриваемых крупных межплитовых землетрясений в данной работе включает в себя несколько этапов. На первом этапе осуществляется обработка исходных геодезических данных и определение априорной геометрии очага на основе сейсмологических данных. На втором этапе по статическим смещениям земной поверхности во время землетрясения строится распределение подвижки в сейсмическом очаге, с помощью которого осуществляется прямая оценка скалярного сейсмического момента. На третьем этапе производится исследование развития очага со временем вследствие действия постсейсмических процессов, в качестве которых в данной работе рассматриваются: упругое фрикционное развитие трещины [4], вязкоупругая релаксация в верхней мантии и астеносфере [6] и выравнивание порового давления во вмещающих разрыв флюидонасыщенных породах [3]. В ходе этого этапа производится оценка вкладов каждого из перечисленных постсейсмических процессов в наблюдаемое постсейсмическое смещение станций и построение результирующей модели наблюдаемого суммарного эффекта. Полученные в результате предыдущего этапа уточненные параметры среды и очага землетрясения позволяют построить прогноз времени затухания наблюдаемых постсейсмических эффектов, т.е. времени перехода сейсмогенной зоны в стационарное состояние накопления упругого напряжения.

Литература

1. Владимирова И.С., Стеблов Г.М., Фролов Д.И. Исследование вязкоупругих деформаций после Симуширских землетрясений 2006-2007 гг. // Физика Земли. 2011. №11. С.75-80.
2. Стеблов Г.М., Василенко Н.Ф., Прытков А.С., Фролов Д.И., Грекова Т.А. Динамика Курило-Камчатской зоны субдукции по данным GPS // Физика Земли. 2010. №5. С.77-82.
3. Jonsson S., Segall P., Pedersen R., Bjornsson G. Post-earthquake ground movements correlated to pore-pressure transients // Nature. 2003. V. 424. P. 179-183. doi:10.1038/nature01776.
4. Marone C.J., Scholz C.H., Bilham R.G. On the mechanics of earthquake afterslip // Journal of Geophysical Research. 1991. V. 96. P. 8441-8452. doi:10.1029/91JB00275.
5. Perfettini H., Avouac J.-P. Stress transfer and strain rate variations during the seismic cycle // Journal of Geophysical Research. 2004. V. 109, B06402, doi:10.1029/2003JB002917.

6. Pollitz F. F. Gravitational viscoelastic postseismic relaxation on a layered spherical earth // Journal of Geophysical Research. 1997. V. 102. P. 17921-17941. doi:10.1029/97JB01277.