Механизмы искривления островных дуг

Ившина Елена Владимировна

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E–mail: ivshina@mail.ru

Большинство современных моделей объясняют образование дугообразного изгиба зон субдукции откатом шарнира субдуцирующей плиты по разным причинам, либо растяжением задуговой области при подъеме термального диапира или при конвекции, возбуждаемой движением субдуцирующей плиты. Автором доклада предлагается модель смещения фронтальной призмы во время землетрясения [1].

Фронтальная призма в поперечном вертикальном сечении - это часть островной дуги, ограниченная вулканическим поясом и его глубинными корнями над зоной субдукции и субдуцирующей океанской литосферой. В плане - это продольная часть островной дуги, расположенная между вулканическим поясом и глубоководным желобом. Фронтальная призма является сплошным телом, но имеет блоковое строение со значительной неоднородностью свойств на границах блоков.

Геофизические исследования структуры вулканов выявили под ними локальные неоднородности, отличающиеся от вмещающей среды пониженными скоростями сейсмических волн. Размеры по вертикали этих аномальных тел достигают ста километров, а по горизонтали варьируют от нескольких километров до первых десятков километров [3]. Так как расстояние между вулканами равно всего нескольким десяткам километров, локальные неоднородности делают вулканический пояс с его глубинными корнями упругим геологическим телом. Вследствие этого фронтальная призма под нагрузкой океанской плиты перед сильным землетрясением в сейсмофокальной зоне изгибается на вулканическом поясе в горизонтальной плоскости так же, как изгибается длинная балка на упругом основании под действием поперечной силы [2].

Фронтальная призма, надвинувшаяся на океанскую плиту во время сильного землетрясения, не может вернуться в нейтральное положение. Поэтому напряжение растяжения, возникшее в вулканическом поясе при надвиге, после землетрясения начинает медленно релаксировать. В ходе сейсмического процесса в зоне субдукции это приведет к постепенному смещению фронтальной призмы в сторону океана. На участках, где субдукция по тем или иным причинам затруднена, например там, где к глубоководному желобу подходит океанское поднятие, скорость смещения фронтальной призмы в сторону океана будет незначительной, а на участках, где препятствий субдукции нет, - высокой. Вследствие этого между двумя участками фронтальной призмы с незначительной скоростью смещения островная дуга приобретет выпуклость, направленную к океану, кривизна которой со временем возрастает.

Фронтальная призма надвигается на океанскую плиту во время сильного землетрясения в том случае, если до землетрясения она была прогнута нагрузкой океанской плиты в сторону вулканического пояса. Но этот прогиб имеет место тогда, когда океанская плита при субдукции опускается в мантию за счет силы тяжести, то есть является зрелой, так как молодая океанская плита при субдукции будет опускаться в мантию только под давлением фронтальной призмы, что может вызвать ее надвиг на вулканический пояс в направлении от океана, но не прогиб на вулканическом поясе как на упругом основании.

Литература

1. Ившин В.М., Ившина Е.В. Геомеханический метод прогноза сильных землетрясений.//Вулканология и сейсмология. 2006. №6. С. 61-67.
2. Тимошенко С.П. Сопротивление материалов. Т.2. М.: Наука, 1965. 480 с.
3. Фарберов А.И. Магматические очаги вулканов восточной Камчатки по сейсмологическим данным. Новосибирск: Наука, 1974. 88 с