

Математическое моделирование формирования напряжённого состояния литосферы Японской зоны субдукции до и после события Тохоку

Научный руководитель – Ребецкий Юрий Леонидович

Мягков Дмитрий Сергеевич

Аспирант

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва, Россия

E-mail: dsm@ifz.ru

Целью работы является определение геодинамических факторов, ответственных за формирование напряжённого состояния литосферы зоны субдукции региона Тохоку (северное Хонсю) на стадии, непосредственно предшествовавшей катастрофическому землетрясению Тохоку (2011). По данным тектонофизических реконструкций, в указанной области наблюдалась следующая закономерность: в литосфере Японского микроконтинента и океанической литосфере, субдуцирующей под Хонсю (к Западу от тальвега жёлоба) наблюдается обстановка латерального сжатия, тогда как к востоку от жёлоба наблюдается противоположная обстановка - латерального растяжения. Такая закономерность требует геодинамического объяснения, попытка поиска которого была произведена в рамках текущей работы методом численного моделирования. Рассматриваются модели напряжённо-деформированного состояния региона, формирующегося за счёт действия мелкомасштабной астеносферной конвекции, латерального давления со стороны тихоокеанской плиты. Отдельно изучается действие экзогенных процессов (денудации и аккумуляции геоматериала).

В рамках данного исследования была, основываясь на данных сейсморазведки [1], создана математическая двумерная модель Японской зоны субдукции региона Северное Хонсю, захватывающая очаг землетрясения Тохоку (представлена в [2]). Для моделирования применялась конечно-разностная схема, разработанная Уилкинсом [3] и модифицированная Ю.П. Стефановым. В качестве источника, ответственного за формирование напряжённо-деформированного состояния региона, рассматривались: 1) мелкомасштабная термогравитационная астеносферная конвекция, 2) давление со стороны Тихоокеанской плиты, 3) действие тангенциальных массовых сил. При моделировании состояния после события, в модели непосредственно задавалась ослабленная зона, посредством чего моделировалось само событие. Отдельно исследовался вопрос о характере влияния экзогенных процессов на формирующееся напряжённое состояние региона. Результаты моделирования показали наибольшее соответствие природным данным модели с астеносферной конвекцией и действующим тангенциальным массовым силам.

Источники и литература

- 1) Nakamura Y., Kodaira S., Cook B.J., Jeppson T., Kasaya T., Yamamoto Y., Hashimoto Y., Yamaguchi M., Obana K., Fujie G. Seismic imaging and velocity structure around the JFAST drill site in the Japan Trench: low V_p , high V_p/V_s in the transparent frontal prism // *Earth, Planets and Space*. 2014. V.66. С. 121–132
- 2) Ребецкий Ю.Л., Погорелов В.В., Мягков Д.С., Ермаков В.А. О генезисе напряжений в коре островной дуги по результатам численного моделирования // *Вестник КРАУНЦ*. 2018. № 3. С. 54-73.
- 3) Wilkins M.L. Computer Simulation of Fracture // Lawrence Livermore Laboratory, Rept. UCRL-75246. 1972.