

Разработка геомеханической модели южной части Центрально-Сахалинского разлома

Каменев П.А. (1), Заболотин А.Е. (1), Богомолов Л.М. (1),
Мищенко М.А. (2)

(1) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук, Южно-Сахалинск, Россия

(2) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космофизики и распространения радиоволн Дальневосточного отделения Российской академии наук, с. Паратунка, Россия

e-mail: bleom@mail.ru

Значительная часть населения Сахалинской области проживает в непосредственной близости от Центрально-Сахалинского разлома (ЦСР), точнее южной его части. Наблюдение на сейсмической активностью в этой зоне, контроль напряжений и деформаций коры являются актуальными и открывают перспективу для сейсмических прогнозов. Создание геомеханической модели области активного разлома способно внести существенный вклад в эти задачи. Предпосылками разработки этой модели были исследования, проведенные коллективом ИМГиГ ДВО РАН совместно с другими структурными подразделениями РАН и университетами. Большое значение имела организация пунктов комплексного геофизического мониторинга. В структурном плане южная часть зоны ЦСР представляет собой систему взбросо-надвигов. Выбранная зона моделирования представлена Центрально-Сахалинским и оперяющим Апрельским разломом. Плоскости сместителей обеих ветвей разлома наклонены на запад под углами 60-80° при выходе на дневную поверхность с постепенным вышолаживанием с глубиной до 20-300 м на глубинах 10-15 км.

Разработка геомеханической модели, описывающей распределение напряжений и деформаций в пространстве и их эволюцию во времени, проведена для южной части ЦСР. Границами модели стали грани параллелепипеда со сторонами 150 км в меридиональном направлении, 60 км в субширотном направлении и глубиной 30 км. Географически модель приурочена к координатам в пределах 46.4° – 47.4° с.ш. и 142.2° – 142.8° в.д. Графическая модель была создана в программе COMSOL Multiphysics

В качестве исходных натуральных данных для модели взяты результаты сейсморазведки ГСЗ, каротажа скважин, измерения в пунктах наблюдения GPS, сейсмологические данные. На поверхности выделено 9 разных блоков. По глубине модель разбита на 8 слоев с различными значениями плотностей от 1,9 до 2,78 г/см³, модулями Юнга от 1,2 до 44,9 ГПа, коэффициентами Пуассона от 0,27 до 0,28. Скорости деформаций различных блоков варьировались от 1/2 до 2/3 мм в год.

Совместное использование геомеханической модели, геофизические методы мониторинга области активного разлома и среднесрочный прогноз различными методами позволяет выделять «проблемные» области разлома, оптимально использовать геофизическую аппаратуру для наблюдений, существенно повысить точность среднесрочного прогноза землетрясений.