

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ЭВОЛЮЦИИ СКЛАДЧАТЫХ ОБЛАСТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЕ И В АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

Ерёмин М.О., Макаров П.В., Пёрышкин А.Ю.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, pvm@ispms.tsc.ru.

На основе разрабатываемого эволюционного подхода [1] были выполнены расчёты современной эволюции складчатых областей Центральной Азии как результата коллизии Евразийской плиты с Индийской на юге и Северо-Американской на северо-западе. В качестве базовой структурной модели исследуемой области была взята зонно-блоковая карта Центральной и Восточной Азии, составленная К.Ж. Семинским [2], которая уточнялась по данным других авторов. При построении расчётной структурной модели варьировались отношения прочностных характеристик жёстких блоков и податливых зон. Оказалось, что лучшее согласие с наблюдаемыми смещениями на северо-востоке Азии получается при сравнительно близких отношениях прочности жёстких блоков и более податливых повреждённых зон. Для южной и юго-восточной части континента, особенно в горных районах Тибета и Тянь-Шаня, а также в Байкальской рифтовой зоне различия прочностных параметров жёстких блоков и податливых зон уже достигают существенно больших значений. В расчётах эти параметры варьировались в зависимости от плотности сейсмогенных разрывов для соответствующих регионов.

Построены карты современных смещений элементов земной коры Центральной Азии. Расчётные поля смещений оказались в хорошем согласии с имеющимися наблюдениями по современным тектоническим течениям. Из расчётов следует, что в области Байкальского рифта наблюдается глобальный сдвиг. При помещении начала отсчёта для тектонических течений в центре о. Байкал, характер смещений демонстрирует типичную рифтовую зону – направление смещений северных и южных берегов противоположное, т.е. рифт раскрывается. Были выполнены подробные расчёты напряжённо-деформированного состояния в Алтае-Саянской складчатой области для различных комбинаций сдвигов-сжатий, которые задавались в соответствии с полученным общим характером смещений в Центрально-Азиатском регионе. В частности оказалось, что деформации в районе Чаган-Узунского блока локализованы в настоящее время вдоль сейсмически активного разлома, где и произошло в 2003 г. сильное землетрясение. Изучены также другие возможные сценарии активизации сейсмического процесса в этих регионах в зависимости от условий нагружения на границах изучаемых областей.

Развиваемый подход, включая модельные представления о нагружаемой геосреде, позволил смоделировать сейсмический процесс. Показано, что модельная геосреда как нелинейная многомасштабная система обладает фундаментальным свойством самоорганизованной критичности, а именно наличием медленной динамики, миграции деформационной активности, перехода медленного квазистационарного режима деформирования геосреды в локальных областях в сверхбыстрый катастрофический режим (режим с обострением), который трактуется как землетрясение. Статистика расчётных сейсмических событий в Байкальской рифтовой зоне и Алтае-Саянской области подчиняется степенной зависимости, т.е. закону Гуттенберга-Рихтера, что также свидетельствует о корректности выполненного математического моделирования.

1. Макаров П.В. Математическая теория эволюции нагружаемых твердых тел и сред // Физ. Мезомех. – 2008. Т. 11. - №3. –с. 19-35.
2. Семинский К.Ж. Иерархия зонно-блоковой структуры литосферы Центральной и Восточной Азии // Геология и геофизика, 2008 г. т.49, №10, с.1018-1030.