

Формализованный прогноз параметров закона Гутенберга-Рихтера на основе геодинамических и сейсмотектонических данных

Бугаев Е.Г., Кишкина С.Б.

ФБУ Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности, Москва, Россия

e-mail: bugaev@secnrns.ru

Территория исследований – фрагмент разлома Калаверс, включающий землетрясение Морган Хилл с $M=6.2$ (1984), который характеризуется наличием детальных и региональных сейсмологических данных. По данным геодезических наблюдений северо-западный участок фрагмента заперт, а для юго-восточного участка установлена ползучесть. Для выяснения причин, влияющих на параметры сейсмического режима разных участков, выполнено сравнение наблюдаемых графиков повторяемости по сейсмологическим данным с прогнозными пределами графиков, рассчитанными на основе модели рассматриваемой территории с учетом масштаба, типа модели, условий деформирования и характера разрушения. Принята блочно-иерархическая модель, включающая области подготовки и очага землетрясений. Масштаб модели определяется максимальным размером структуры L1, ответственной за сейсмический режим рассматриваемой территории. При оценке прогнозных пределов рассмотрены модели для двух масштабов ($L11 = 100$ км и $L12 = 50$ км); двух типов деформирования (плоская и линейная модель для всестороннего и одноосного деформирования соответственно) и разрушения (хрупкое и хрупко-пластическое разрушение). Для плоской модели и всестороннего деформирования принята минимальная скорость деформации $G_{\min} = 1.8 \times 10^{-9}$ в год, а для линейной модели и одноосного деформирования принята максимальная скорость деформации $G_{\max} = 4.1 \times 10^{-7}$ в год. Сравнение наблюдаемых и прогнозных данных позволило установить определяющую роль типа модели и характера разрушения на наклон графиков повторяемости, а масштаба и типа модели, упругого предела и скорости деформирования – на сейсмическую активность. Показано, что интегральную оценку наклона и сейсмической активности закона Гутенберга – Рихтера определяет соотношение количества очагов, сформировавшихся в условиях всестороннего и одноосного деформирования, хрупкого и хрупко-пластического разрушения. При проведении инженерных изысканий рекомендуется контролировать изменение скорости деформации и упругого предела зон вероятных очагов землетрясений для оценки возможного изменения параметров сейсмического режима и проявления характерных землетрясений, магнитуда и частота которых может существенно превышать аналогичные оценки, полученные с использованием однопараметрической модели Гутенберга – Рихтера.