

Приложение 2

**Модель источников землетрясений
для сейсмического районирования Российской Федерации**

В основу общего сейсмического районирования (ОСР-97) территории Российской Федерации и всей Северной Евразии положена линеаментно-доменно-фокальная (ЛДФ) модель зон возникновения очагов землетрясений (зоны ВОЗ). ЛДФ-модель включает в себя три основных структурных элемента сейсмоактивного региона (рис. 1):

– линеаменты – оси трехмерных сейсмогенерирующих разломных структур прямолинейной или почти прямолинейной формы, отражающие на земной поверхности хорошо выраженную структурированную сейсмичность;

– домены – квазигомогенные в сейсмическом отношении объемы геологической среды, характеризующиеся рассеянной сейсмичностью, т.е. не проявляющей на данном масштабном уровне признаков структурирования (кластеризации);

– потенциальные очаги землетрясений (фокусы) – наиболее опасные участки зон ВОЗ, выделяемые по ряду сейсмологических и геолого-геофизических факторов.

ЛДФ-модель создается на основе анализа региональной сейсмичности, сейсмического режима, активных разломов и других геолого-геофизических данных. Линеаменты, домены и потенциальные очаги, как и сами землетрясения, классифицируются по величине максимальной магнитуды (M_{\max}) с шагом 0.5 и в интервалах ± 0.2 единицы M . Минимальное значение магнитуды землетрясений вдоль линеаментов принято $M=6.0\pm 0.2$, поскольку при генерализованном районировании, каким является ОСР-97, выявление кластеризации систем очагов с меньшей магнитудой менее надежно. В случае же детального сейсмического районирования (ДСР) нижний порог магнитуд для линеаментов может быть понижен, благодаря повышению точности сейсмологических построений. Величина M_{\max} определяется реальной сейсмогеодинамической (СГД) обстановкой и специальными расчетами, а значение M_{\min} обусловлено минимальной сейсмической опасностью, учет которой необходим для проектирования сейсмостойких сооружений. В ОСР-97 принято $M_{\min}=3.5\pm 0.2$, а сейсмическая интенсивность $I_{\min}=5$ баллов по шкале MSK-64.

Каждый структурный элемент ЛДФ-модели характеризуется определенной плотностью потока сейсмических событий разных магнитуд. В результате анализа реального сейсмического режима и представительности (надежности) информации о сейсмических событиях формируется модель долговременной прогнозной сейсмичности для крупной территории, например Северной Евразии, охватывающей совокупность сейсмоактивных регионов, или для конкретного региона. Например, на рис. 2 показан фрагмент ЛДФ-модели зон возникновения очагов землетрясений в Крым-Кавказ-Копедагском сейсмоактивном регионе.

Путем компьютерного моделирования виртуальных очагов землетрясений в соответствии с долговременной сейсмичностью рассчитываются и составляются прогнозные карты:

– периодов повторяемости на земной поверхности сотрясений разной интенсивности исследуемой территории (карты сейсмической сотрясаемости);

– районирования сейсмической опасности с заданной степенью вероятности возникновения и возможного превышения в определенные интервалы времени величин ожидаемых сейсмических воздействий (карты сейсмического районирования).

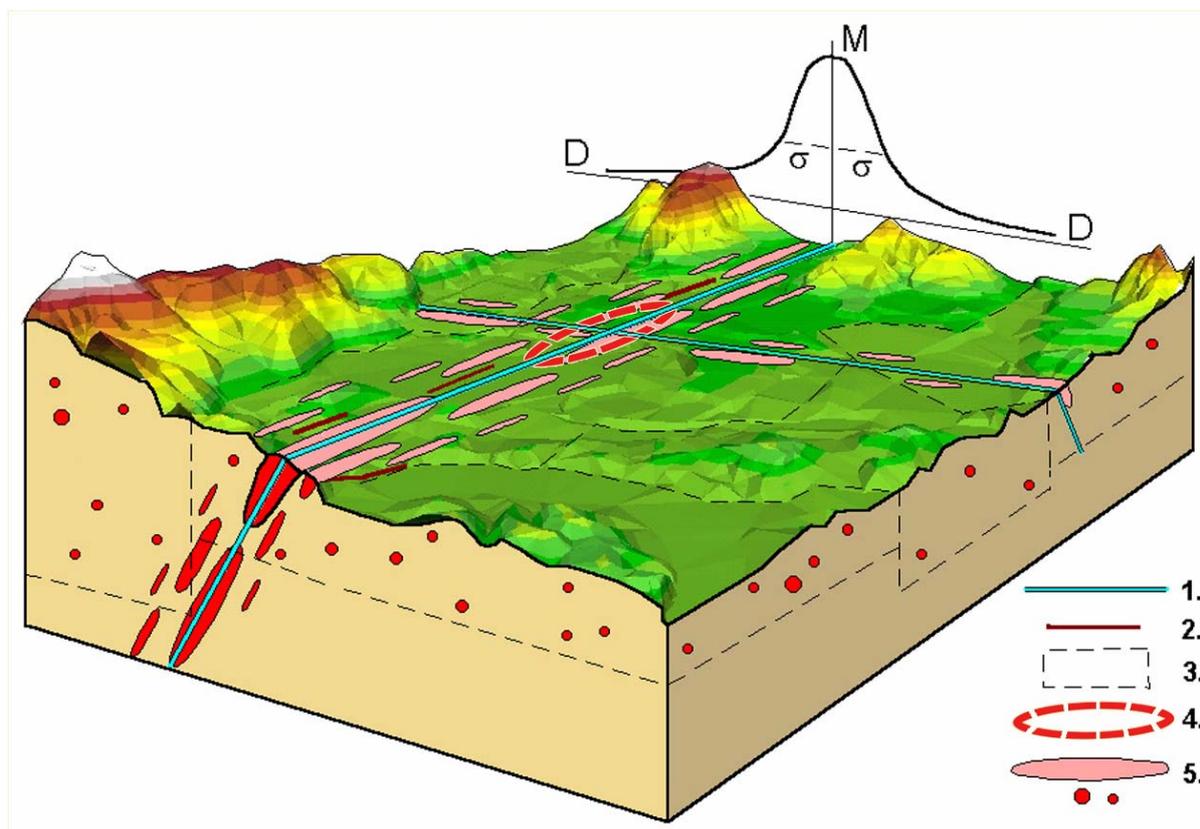


Рис. 1. Объемная ЛДФ-модель источников землетрясений:

1 – оси линеаментов; 2 – следы активных разломов на земной поверхности; 3 – условные контуры доменов; 4 – потенциальный очаг крупного землетрясения; 5 – реальные очаги землетрясений, принадлежащие линеаментам (эллипсы) и доменам (кружки). Очаги землетрясений, располагающиеся вдоль линеаментов, могут отдаляться от осей линеаментов с уменьшением магнитуды (см. график на заднем плане)

Карты периодов повторяемости сейсмических воздействий и карты сейсмического районирования используются при решении задач проектирования и строительства в сейсмических районах.

Новая отечественная методология создания модели источников землетрясений и технология построения карт сотрясаемости и сейсмического районирования значительно отличается от других существующих приемов и методов районирования сейсмической опасности. В частности, впервые в сейсмологической практике в расчетах участвуют не точечные гипоцентры землетрясений, а протяженные сейсмические очаги в их реальных размерах и ориентации. Впервые в практике сейсмостойкого строительства стали применяться вероятностные карты сейсмического районирования, предназначенные для расчетов на сейсмостойкость строительных объектов разных категорий ответственности и сроков службы.

Профессор В.И. Уломов, ИФЗ РАН, ulomov@ifz.ru

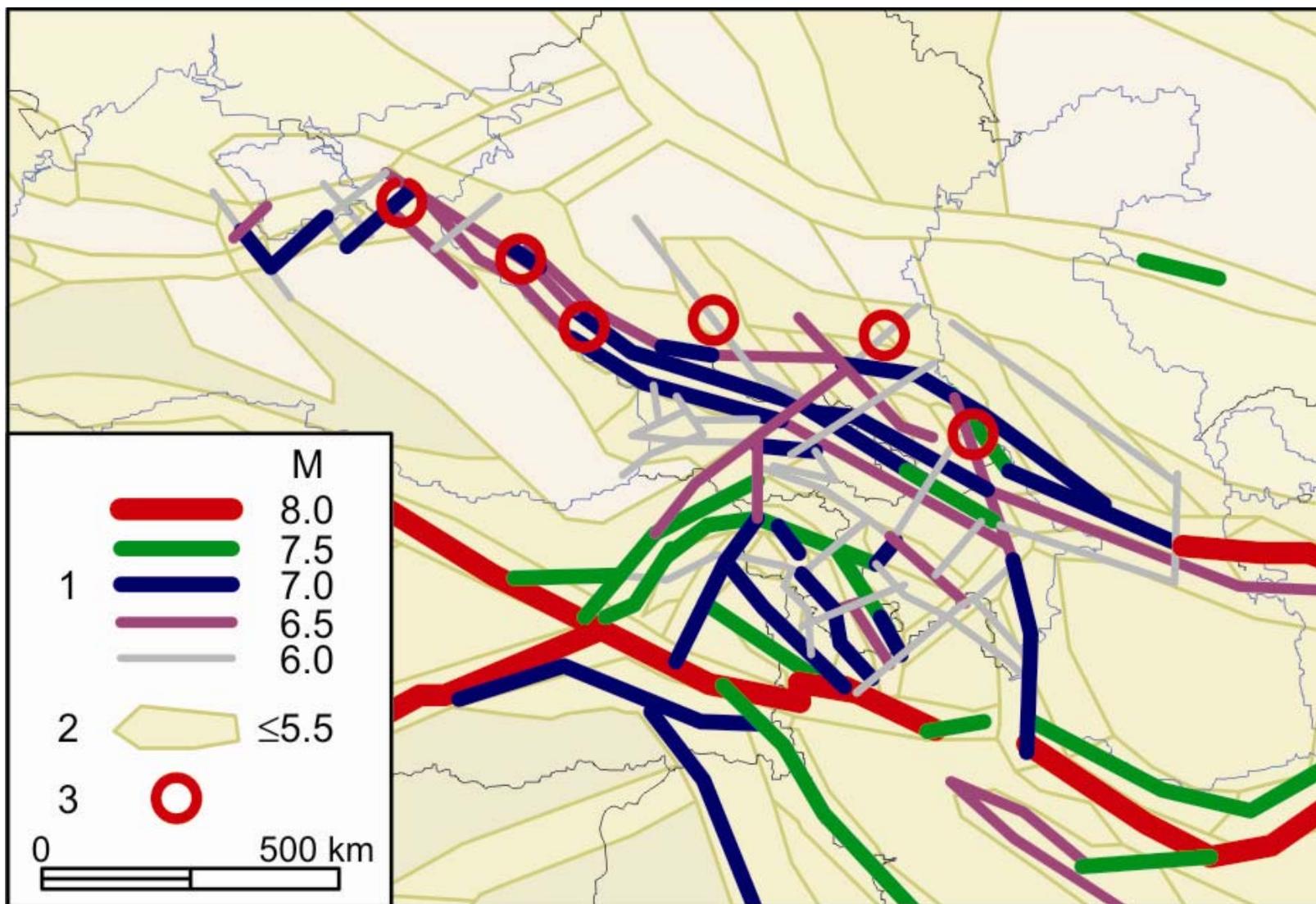


Рис. 2. Фрагмент ЛДФ-модели зон возникновения очагов землетрясений в Крым-Кавказ-Копетдагском сейсмоактивном регионе: 1 – линейменты разных магнитуд M ; 2 – домены с $M \leq 5.5 \pm 0.2$; 3 – потенциальные очаги землетрясений с магнитудами 6.0 ± 0.2 и 7.0 ± 0.2