

Численное моделирование распределения напряжений в Европе

Коптев Александр Игоревич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия

E-mail: koptev06@mail.ru

В настоящей работе представлены результаты численного моделирования поля напряжений в пределах Европейского региона с разрешением $0,25^\circ \times 0,25^\circ$. Общая методика моделирования и алгоритмы расчета совпадают с теми, которые были уже использованы для построения глобальных моделей распределения напряжений в литосфере Земли (Коптев, Ершов, 2010).

В рамках данной работы было рассчитано две модели поля напряжений. В одном случае (модель 1) в качестве входных данных по структуре земной коры использовалась глобальная модель Crust2.0 (Bassin et al., 2000), имеющая исходное разрешение $2^\circ \times 2^\circ$, которое было увеличено до расчетного ($0,25^\circ \times 0,25^\circ$) в Европейском районе с помощью линейной интерполяции. Во втором варианте (модель 2) была использована локальная для рассматриваемого региона модель структуры коры EuCRUST-07 (Tesauro et al., 2008) с разрешением $0,25^\circ \times 0,25^\circ$.

Для обоих рассчитанных модельных распределений напряжений характерна ориентировка главных осей, в целом хорошо согласующаяся с полученной в результате визуального (Müller et al., 1992) и количественного (Olaiz et al., 2009) усреднения данных Мировой Карты Напряжений. Что касается распределения режимов деформаций, то оно не противоречит предлагаемому в работе (Olaiz et al., 2009): в пределах континентальной части Европы в целом преобладают близкие к сдвиговым растягивающие деформации, обстановка растяжения проявлена в горных поясах Пиренеев и Альп, Эгейском море и Апеннинском полуострове, а сжатия – в Тирренском, Адриатическом и Ионическом морях.

На рис.1 приведены результаты расчетов в рамках моделей 1 и 2; главные оси сжатия на этом рисунке показаны синими линиями, растяжения - красными. Главные отличия между рассчитанными полями напряжений состоят в следующем. Модель 1 показывает, что обстановка сжатия доминирует практически во всем Средиземном и Черном море, в то время как согласно модели 2 восточные части Средиземного и Черного морей находятся в состоянии растяжения. Субширотное сжатие, проявляющееся в модели 1 в Балтийском море и на территории Финляндии, никак не фиксируется на фоне субмеридионального растяжения в этой же области в модели 2. Сжимающие напряжения субширотной ориентировки на территории Восточно-Европейской платформы, непосредственно прилегающей к европейской герцино-альпийской области, в модели 2 распространены вдоль практически всей линии Торнквиста, а в модели 1 – только вдоль северной ее части. В модели 2 обращает на себя внимание достаточно интенсивное сжатие З-В простирания в Северном море, никак не выраженное в модели 1.

Литература

1. Коптев А.И., Ершов А.В. Роль гравитационного потенциала литосферы в формировании глобального поля напряжений // Физика Земли. 2010. №12. с. 66-81.
2. Bassin C., Laske G., Masters G. The Current Limits of Resolution for Surface Wave Tomography in North America // EOS Trans AGU. 2000. 81. F. 897.
3. Müller B., Zoback M.L., Fuchs K., Mastin L., Gregersen S., Pavoni N., Stephansson O., Ljunggren C. Regional patterns of tectonic stress in Europe // J. Geophys. Res. 1992. V. 97. P. 11783-11803.
4. Olaiz A.J., Muñoz-Martín A., DeVicente G., Vegas R., Cloetingh S. European continuous active tectonic strain-stress map // Tectonophysics. 2009. V. 474. P. 33-40.
5. Tesauro M., Kaban M. K., Cloetingh S.A.P.L. EuCRUST-07: A new reference model for the European crust // Geophys. Res. Lett. 2008. V. 35. L05313. doi:10.1029/2007GL32244.

Иллюстрации

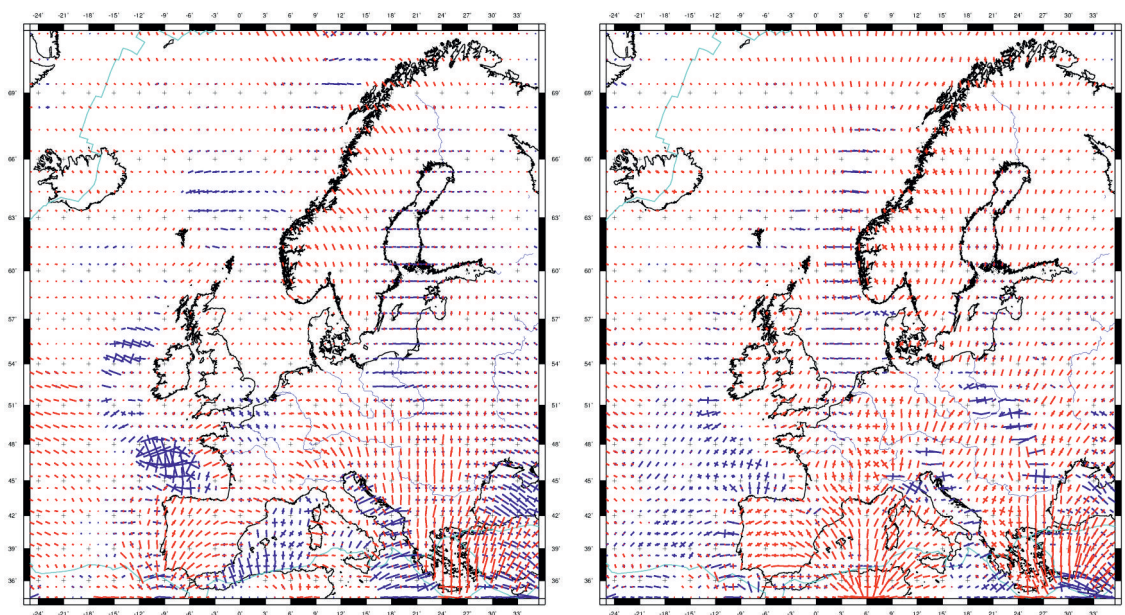


Рис. 1: Расчетные распределения напряжений: модель 1 (справа) и модель 2 (слева)