

# Моделирование влияния малых тангенциальных гравитационных сил на глобальное поле напряжений

---

Мягков Д.С., Ребецкий Ю.Л.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук, Москва, Россия

e-mail: dsm@ifz.ru

Поиск всей совокупности сил, ответственных за движение литосферных плит, является важной задачей современной глобальной геодинамики. При изучении различных геодинамических факторов, ответственных за формирование надлитостатических напряжений в литосфере в последнее время уделяется много внимания уделяется форме подошвы литосферы как поверхности, чьё текущее положение, за вычетом изостатической составляющей, связано с течениями в астеносфере и верхней мантии. В некоторых работах рассматривается отдельно вопрос о формировании тангенциальных сил на подошве мантии [1]. Одним из источников дополнительных напряжений в литосфере, не связанных непосредственно с мантийной конвекцией, можно также рассматривать влияние формы физической поверхности Земли (ФПЗ), а именно – дополнительные малые тангенциальные гравитационные силы, которые возникают в поле силы тяжести за счёт отличия ФПЗ от поверхности геоида. Данное отличие как правило рассматривают как несущественное в контексте формирования глобального поля напряжений, однако согласно результатам исследований, часть которых представлена в данной работе, амплитуды связанных с рассматриваемыми тангенциальными силами напряжений могут достигать первый МПа, что на больших временных отрезках может давать заметный вклад в общую картину глобальной тектоники. Более подробное описание этого исследования представлено в работе [2]. В работе были использованы детальные карты рельефа (от  $0.5^\circ$  до  $5'$ ) и геоид из модели EGM 96. В качестве основного исследуемого параметра рассматривался угол отвесной линии (УОЛ). На основе полученных значений УОЛ далее рассчитывались величины генерируемых в литосфере напряжений. Для расчёта распределения связанных с отклонением формы ФПЗ от геоида УОЛ использовался аппарат сферических функций, позволяющий получить нужный масштаб усреднения. Получены амплитуды тангенциальных массовых сил для каждой точки поверхности Земли, показаны силы, действующие на отдельные плиты.

Показано, что тангенциальные массовые силы могут создавать достаточно существенные по амплитуде нормальные горизонтальные напряжения уровня 10 МПа и выше. В работе [2] обсуждается проблема того, что при интегрировании по глубине для литосферы в целом максимальные касательные напряжения могут превышать значения в первые десятые доли МПа и, поэтому, рассматриваемые тангенциальные массовые силы могут являться самостоятельным источником движения плит. Для отдельных плит, таких как Амурская или Охотская, этот фактор особенно существенен.

Список литературы:

1. Doglioni C., Panza G. Polarized Plate Tectonics // *Advances in Geophysics*. 2015. V. 56. P. 1–167. <http://dx.doi.org/10.1016/bs.agph.2014.12.001/>.
2. Ребецкий Ю.Л., Мягков Д.С. Генезис тангенциальных массовых сил в литосферных плитах и их роль в геодинамике // *Вестник КРАУНЦ*, 2020. № 3. С. 88-97.