

**Общие и региональные проблемы тектоники и геодинамики. Материалы XLI
Тектонического совещания. Том. 2. М.: ГЕОС. 2008. С. 278-282.**

1. E-mail: geophys@ginras.ru

Аннотация

Предлагается новый механизм для горизонтальной компоненты движения блоков земной коры. Суть механизма состоит в следующем: коровые, литосферные или другие массы, находящиеся в расслоенном состоянии перемещаются по поверхности Земли таким образом, чтобы их распределение обеспечивало диагональный вид тензора инерции исследуемой оболочки Земли (максимальное значения главного момента инерции и нулевое значение тангенциальных компонент). При этом траектории перехода поверхностных масс в это положение (близкое к экватору и распределенное равномерно вокруг сфероида) могут быть существенно более сложными, чем простое сгущивание около экватора по кратчайшему пути. Кроме того, наличие факторов, меняющих ориентацию оси вращения в теле Земли в геологическом времени, делают цель движения масс подвижной, из-за чего процесс перемещения не затухает, а циклически меняет вектор движения.

С.Ю.Соколов¹

¹ Геологический институт (ГИН) РАН, Москва, Россия

**Новый механизм горизонтального движения тектонически активных масс
земной коры и литосферы**

Накопленные к настоящему времени геолого-геофизические данные по тектонике и геодинамике самых различных областей Земли не могут быть объяснены полностью при помощи конвективного механизма перемешивания мантии, приводящего в движение литосферные плиты. Попытка сформулировать суть наблюдаемых расхождений теории и практики привела автора к следующей формулировке: **данный механизм (конвекция) и его энергообеспечение не объясняет многих полевых наблюдений из-за дефицита в нем горизонтальной компоненты движения, ориентированной неортогонально срединным океаническим хребтам, как структурам, выводящим (согласно теории) и передающим энергию движения плитам.**

Трехмерное рассмотрение данных сейсмической томографии мантии с моей точки зрения не показывает ничего общего с системой конвективных ячеек. Реальная картина теплоотвода в мантии, наблюдаемая по томографии, представляет собой древообразную систему двух мегаплюмов (Африканский и Тихоокеанский), поднимающихся и ветвящихся по мере приближения к поверхности, и не связанную с ней систему аномалий

под СОХ, наблюдаемую до глубин не более 250 км. Такая конфигурация прогретого и поднимающегося вещества не может обеспечить наблюдаемой поверхностной динамики. Мы имеем дело с результатом суперпозиции как минимум двух равнозначных по масштабу механизмов, только один из которых связан с подъемом прогретого вещества.

На роль второго механизма на мой взгляд претендует явление перераспределения и обмена моментом инерции между оболочками Земли. Отметим, что теория этих процессов давно и детально разработана и с успехом применяется в метеорологии [1]. О важности этих механизмов в геодинатике писал Монин А.С. [2]. Необходимость использовать эти явления для объяснения геодинатических фактов упоминал Тяпкин К.Ф.[3]. О возможности применения этой теории к интерпретации региональных геодинатических данных писал С.Dogliani [4]. Эффекты, связанные с перераспределением момента инерции верхней оболочки Земли, конечно рассматривались исследователями (например Воронов П.С. [5] – «геофлюкция» или полюсобежные силы), но были несправедливо проигнорированы, поскольку не дали положительных результатов по следующим обстоятельствам.

Сползание подвижных масс по поверхности вращающегося сфероида к экватору (максимизация главного момента инерции) является неполным условием для устойчивого свободного вращения. Для этого необходимо еще равенство нулю диагональных компонент тензора инерции [6]. Это обстоятельство никак не учитывалось исследователями. Это условие означает, что массы должны также быть равномерно распределены вокруг сфероида. При этом реальные траектории движения блоков коры и конфигурация деформаций может быть гораздо более сложной, чем упрощенный подход прямого сгущивания масс около экватора, поскольку распределение масс по поверхности весьма неравномерно и их движение с соблюдением нескольких условий оптимальности требует численных расчетов и без них явно не просматривается. Другим обстоятельством явилось то, что в существовавшем виде процесс горизонтальных тектонических движений явно должен был затухать по мере выполнения условий оптимальности для значений компонент тензора инерции, и было неясно каким образом ему продолжаться дальше. Но с появлением работ Авсюка Ю.Н. [7], стало ясно, что взаимодействие крупных планетных тел со своими спутниками при наличии подвижного выделившегося твердого ядра внутри жидкого, представляет собой сложную динамическую систему, эволюция которой сопровождается осциллирующей переменной ориентации оси вращения в теле Земли. Таким образом, планетная эволюция приводит к тому, что оптимальная цель перемещения масс по поверхности Земли постоянно мигрирует и не дает этому процессу затухнуть.

Сформулируем принцип, который положим в основу расчетов. **Поверхностные массы, способные к движению, перемещаются в таком направлении, чтобы соблюдались условия максимизации главного момента инерции и равенства нулю его тангенциальных компонент относительно текущего положения оси вращения.** В качестве первичной и сильно упрощенной модели распределения поверхностных масс возьмем коровый слой со средней плотностью 2.8 г/см^3 , ограниченный сверху рельефом, а снизу кровлей мантии, рассчитанной исходя из изостатической модели Эри. В модели никак не учитывается трение слоев коры и литосферы, глубинные разломы, задающие ограничения на движение и т.д. Вариационная задача рассчитывалась для каждой градусной ячейки с перебором направлений через 5 градусов. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

По представленному сопоставлению сформулируем следующее.

1. Наблюдается принципиальное совпадение «логики» рассчитанного движения континентальных масс с данными GPS для северной Америки, южной Америки восточной и северо-восточной Евразии и части Океании. Различия естественно присутствуют, но совпадение главных компонент движения является удовлетворительным.
2. Наблюдаются сильные различия расчетов с данными GPS, область проявления которых оконтурена жирной пунктирной линией. Конфигурация несовпадений по площади совпадает с контурам Африканского мегаплюма около подошвы мантии.
3. Конфигурация движения масс по поверхности обладает наличием **области разбегания масс**, которая приходится на район Прикаспийской впадины, что дает нам новые возможности для интерпретации ее происхождения.

Таким образом, горизонтальные движения плит на большей части поверхности Земли могут быть объяснены без использования конвективного механизма в мантии, за счет источников сил, по отношению к которым теплоотвод в мантии пассивен. В случаях наложения на зоны интенсивного плюмопроявления, необходимо рассчитывать суперпозицию глубинных источников движения и поверхностных эффектов перетекания масс за счет механизмов перераспределения и обмена моментом инерции между оболочками. Такова новая концепция о природе механизмов горизонтального движения тектонически активных масс земной коры и литосферы.

Литература

1. Сидоренков Н.С. Физика неустойчивостей вращения Земли. М.: Наука, Физматлит, 2002. 384 с.

2. Монин А.С. Теоретические основы геофизической гидродинамики. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 424 с.
3. Тяпкин К.Ф. Физика Земли. Киев: Вища школа, 1998. 312 с.
4. Doglioni С. Orogens and slabs vs. their direction of subduction // Earth-Science Reviews. 45. 1999. 167–208.
5. Воронов П.С. Роль ротационных сил Земли в истории становления структуры ее литосферы // Эволюция геологических процессов в истории Земли. М.: Наука, 1993. с. 104-114.
6. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика // Теоретическая физика. Т.1. М.: Наука, 1988. 216 с.
7. Авсюк Ю.Н. Внеземные факторы воздействующие на тектогенез // Фундаментальные проблемы общей тектоники. Под. ред. Пушаровского Ю.М. М.: Научный мир, 2001. с.425-443.

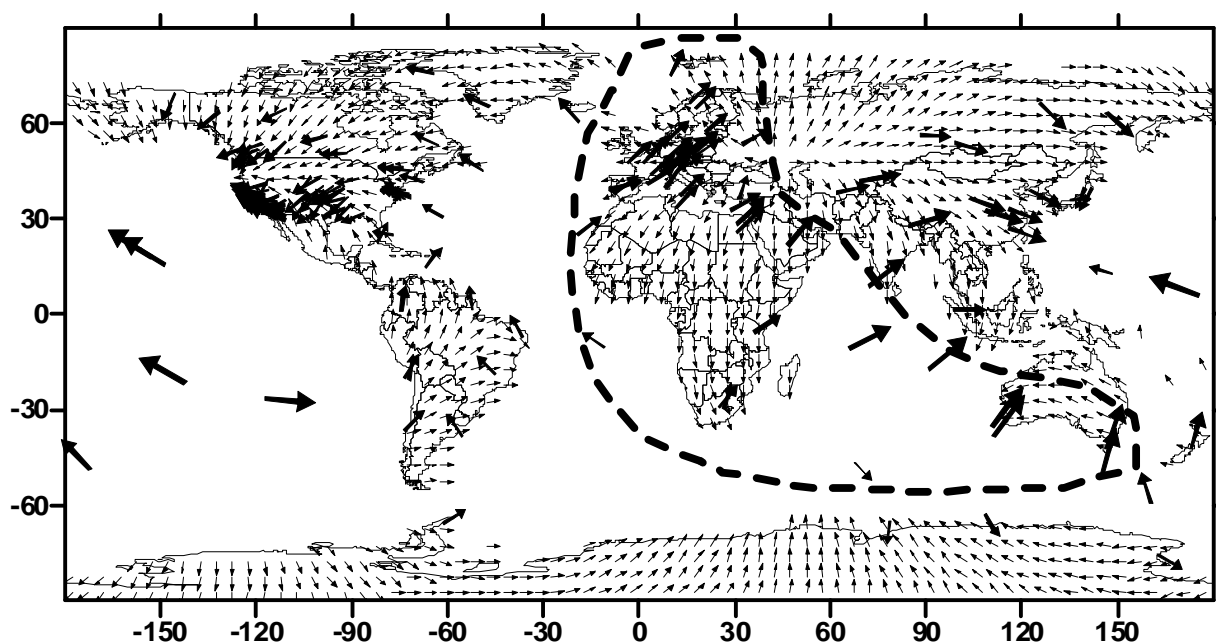


Рис. 1. Сопоставление результатов моделирования оптимального движения поверхностных масс с данными наблюдений GPS (толстые стрелки) и область принципиального несовпадения (толстый пунктирный контур).