

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.24

М.А. Гончаров¹, В.Ю. Водовозов²

НЕКОТОРЫЕ ПРИЗНАКИ «СКРУЧИВАНИЯ» ЗЕМЛИ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ПРОШЛОМ: ТЕКТОНОФИЗИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Приведены примеры (смещение северных частей глобальных структур субмеридионального простирания на запад относительно их южных частей; вращение «геодинамопары» Сибирь–Лаврентия в протерозое; левостороннее смещение Северного полушария относительно Южного после распада последней Пангеи; вращение приэкваториальных континентальных плит; косая ориентировка глобальной сети планетарной трещиноватости; отклонение оси субмеридионального сжатия; левосдвиговое «скашивание»; правосдвиговое «скручивание» Венеры), которые подтверждают высказанную многими авторами мысль о возможном левосдвиговом «скручивании» Земли. Причина такого «скручивания» пока неясна, хотя она, вероятно, связана с вращением Земли вокруг своей оси. Некоторые из приведенных примеров показывают, что многие палеомагнитные реконструкции могут быть плодотворно рассмотрены в тектонофизическом ракурсе. В связи с этим не исключено возникновение нового научного направления, которое может быть названо «палеомагнитная тектонофизика».

Ключевые слова: левостороннее смещение Северного полушария, вращение Земли.

The examples: displacement to the West of northern parts of submeridional striking global structures relative to their southern parts; rotation of “the geodynamic pair” Siberia—Laurentia during the Proterozoic; the left-handed displacement of the Northern hemisphere relative to the Southern one after the break-up of the last Pangaea; rotation of equatorial continental plates; the oblique orientation of the global network of planetary jointing; deviation of the axis of submeridional compression; left-handed “skewing”; and the right-handed “twisting” of Venus, are given which confirm thoughts expressed by many authors about the possible left-handed “twisting” of the Earth. The reason for this “twisting” is now obscure, although it is, for sure, somehow connected with the rotation of the Earth around its axis. Some of the given examples show that many paleomagnetic reconstructions can be fruitful examined in the tectonophysical aspect. Moreover, in this connection, the appearance of a new scientific direction, which can be named “paleomagnetic tectonophysics”, is not excluded.

Key words: the left-handed displacement of the Northern hemisphere, the rotation of the Earth.

Введение. Уже давно замечено, что северные части глобальных структур субмеридионального простирания смещены к западу относительно их южных частей. Это относится в первую очередь к четырем «стволовым» структурам, отстоящим одна от другой примерно на 90° по долготе и тем самым определяющим «геометрическую симметрию тектонического плана Земли» (термин из [Никишин, Ершов, 2005]), а именно к Срединно-Атлантическому хребту, Срединно-Индийскому хребту, Западно-Тихоокеанской зоне субдукции и Восточно-Тихоокеанскому поднятию (если северным продолжением последнего считать малую спрединговую систему Хуан-де-Фука). Смещением к западу отличаются также Северная Америка относительно Южной Америки и северная часть Атлантического побережья Африки относительно его южной части. Такой глобальный структурный рисунок создает

впечатление «скручивания» Земли, т.е. смещения литосферы Северного полушария относительно литосферы Южного полушария по часовой стрелке при взгляде со стороны Северного полюса.

Если такое относительное смещение происходило, то в тектонофизическом аспекте оно означало функционирование геодинамической обстановки левостороннего сдвига в литосфере Земли. Такая обстановка могла вызывать два типа явлений — вращение крупных участков литосферы против часовой стрелки или возникновение левосдвигового поля напряжений с северо-восточной ориентировкой оси максимального сжатия и северо-западной ориентировкой оси максимального растяжения.

Не претендуя на всеобъемлюще широкое обобщение, приведем некоторые примеры из геологического прошлого, свидетельствующие о левосдвиговом «скручивании» Земли относительно оси ее вращения.

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра динамической геологии, докт. геол.-минер. н., зав. лаб., e-mail: m.a.gonch@mail.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра динамической геологии, канд. геол.-минер. н., науч. с., e-mail: vodo7474@yandex.ru

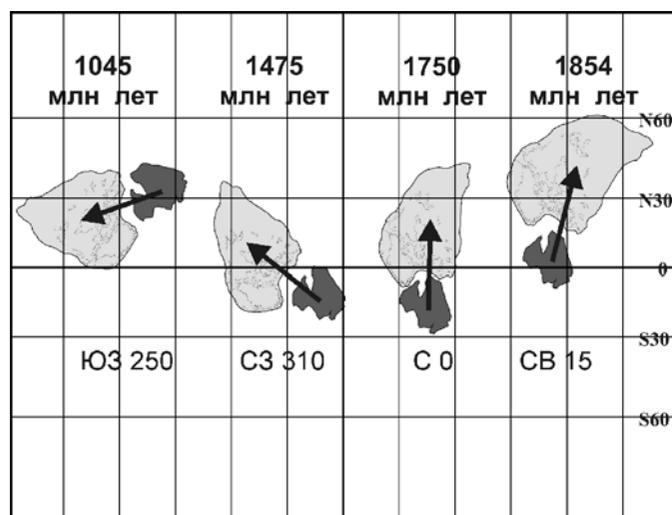


Рис. 1. Палеомагнитная реконструкция широтного положения кратонов Сибири и Лаврентии в протерозое, по [Водовозов, 2010]. Для каждого момента времени указан азимут вектора взаимного расположения кратонов. Средняя скорость относительного равномерного вращения этого вектора против часовой стрелки для трех последовательных промежутков времени составляет 0,14; 0,18 и 0,14, в среднем 0,15 град/млн лет

Вращение «геодинамопары» Сибирь–Лаврентия в протерозое. В результате выполненной одним из авторов статьи [Водовозов, 2010] последней палеомагнитной реконструкции дрейфа кратонов Сибири и Лаврентии в протерозое, находившихся в приэкваториальной зоне (рис. 1), обнаружен равномерный во времени поворот этой «геодинамопары» против часовой стрелки в интервале 1854–1045 млн лет назад.

Левостороннее смещение Северного полушария относительно Южного полушария после распада последней Пангеи выражается в том, что, согласно палеогеодинамическим реконструкциям [Scotese, Golonka, 1993], после распада последней Пангеи Антарктида (область Южного полюса) не испытала вращения, в то время как ансамбль Евразия–Северная Америка (область Северного полюса) повернулся примерно на 45° по часовой стрелке вокруг полюса.

Вращение приэкваториальных континентальных плит. В это же время, согласно указанным реконструкциям, Африка, оставшаяся в приэкваториальной полосе, испытала поворот против часовой стрелки примерно на 30°. Анализ структурных парагенезов [Копп, 1997] обнаружил вращение в том же направлении Аравийского и Индостанского инденторов в Новейшее время.

Косая ориентировка глобальной сети планетарной трещиноватости. Общепринято представление о преобладающей глобальной ортогональной (меридиональной и широтной) ориентировке регматической сети разломов и трещин. Однако недавно сделано уточнение, так, оказалось, что субмеридиональные линейные элементы характеризуются средним северо-восточным простиранием (10°), а субширотные — простиранием 80° [Анохин, Одесский, 2001]. Но именно

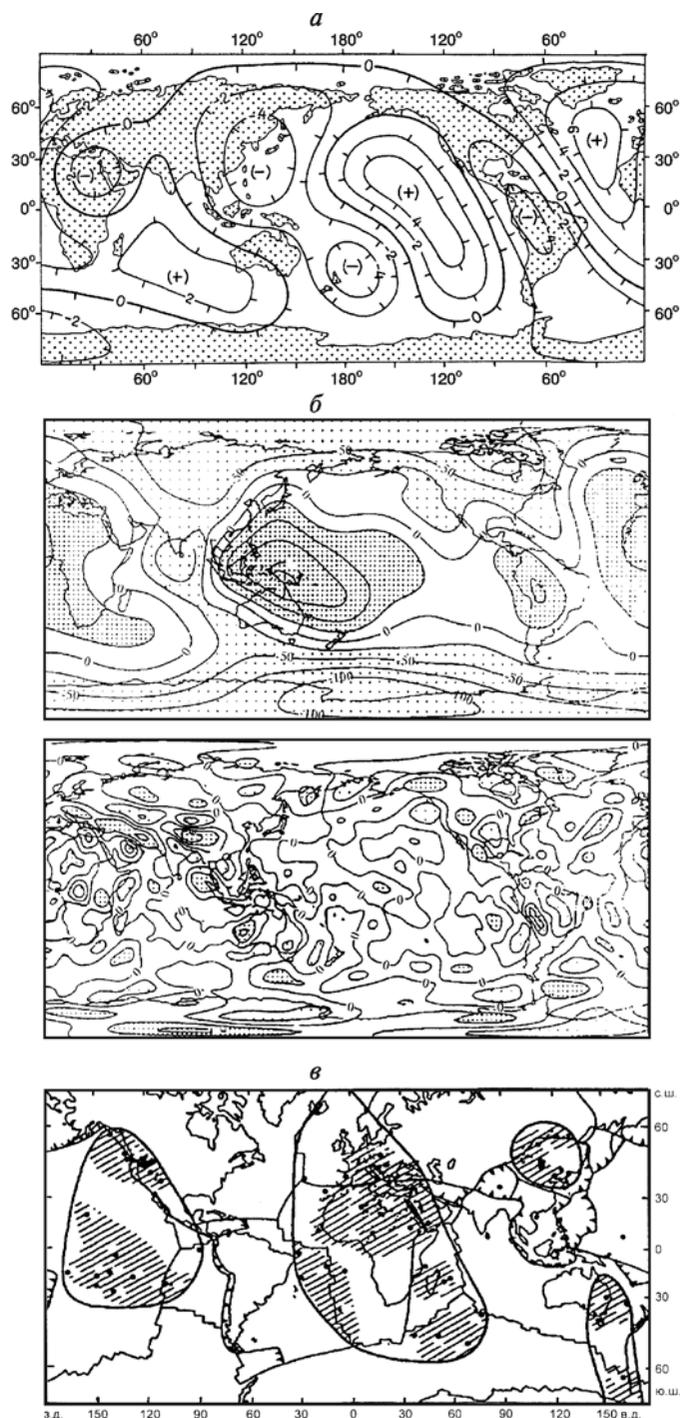


Рис. 2. Левосдвиговое «скашивание»: а — выступов и впадин поверхности ядра Земли, по [Хаин, Ломизе, 2005, с. 22]; б — рисунка положительных и отрицательных аномалий геоида (внизу — более высокая степень приближения), по [Проблемы..., 2000, с. 76]; в — областей «горячих точек» на поверхности Земли, по [Лобковский и др., 2004, с. 393]

такое простирание должно быть у сопряженных сколов Риделя R и R' при левостороннем сдвиге вдоль земных параллелей, обусловленном левосдвиговым «скручиванием» Земли.

Отклонение оси субмеридионального сжатия. В настоящее время есть основания полагать, что в фанерозое Южное полушарие расширяется, а

Северное полушарие сокращается в результате дрейфа земного ядра в сторону Северного полюса [Баркин, 2005; Гончаров, 2007]. Действительно, в Северном полушарии наблюдается много признаков субмеридионального сжатия как океанической, так и континентальной литосферы [Гончаров и др., 2010]. Однако в этой общей тенденции наблюдаются характерные нюансы. Так, в удаленных регионах — на Кольском п-ове [Зайцев, 2009] и в Западной Сибири [Короновский и др., 2009] — ось субмеридионального сжатия в Новейшее время имела северо-северо-восточное простирание. Такое отклонение от меридиана также можно объяснить левосдвиговым «скручиванием» Земли с северо-восточным простиранием оси сжатия, наложенным на меридиональное сжатие, обусловленное упомянутым сокращением Северного полушария.

Левосдвиговое «скашивание» обнаруживают выступы и впадины поверхности ядра Земли, рисунок положительных и отрицательных аномалий геоида, а также области «горячих точек» на поверхности Земли (рис. 2).

Правосдвиговое «скручивание» Венеры. Среди других структур на Венере распространены линейные пояса гряд. Для них характерно преобладание субмеридионального простирания, за исключением южноэкваториальной области, где резко преобладают северо-северо-западное простирания со средним азимутом северо-запад 330°. Этот факт истолкован в работе [Пивченкова, 2006] как свидетельство правосдвигового «скручивания» Венеры. Если при этом учесть, что Венера вращается вокруг своей оси в

противоположном направлении относительно вращения Земли, то напрашивается естественный вывод, что «скручивание» планет каким-то образом связано с их вращением вокруг своей оси. К этому добавим, что если на Венере максимум правостороннего сдвига проявился в южноэкваториальной области, то на Земле он отчетливо приурочен к северозекваториальной области в том смысле, что широтная ось максимального сдвига смещена к северу относительно экватора. Эта закономерность характерна для всех четырех глобальных «стволовых» структур Земли, упомянутых выше. Возможно, это как-то связано с северным дрейфом земного ядра, расширением Южного и сокращением Северного полушария, о чем также говорилось выше.

Заключение. Приведенные примеры подтверждают сделанное многими авторами предположение о возможном левосдвиговом «скручивании» Земли. Причина такого «скручивания» пока дискуссионна: это либо сочетание упомянутого северного дрейфа земного ядра с относительным прокручиванием слоев мантии вокруг земной оси [Баркин, 2007], либо разная скорость вращения Северного и Южного полушарий вокруг земной оси [Маркус, 2004], либо вообще тенденция вещества Галактики к вихревому скручиванию [Викулин, 2008].

В то же время некоторые из приведенных примеров показывают, что многие палеомагнитные реконструкции могут быть плодотворно рассмотрены в тектонофизическом ракурсе, что может знаменовать возникновение нового научного направления под названием «**палеомагнитная тектонофизика**».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Анохин В.М., Одесский И.А. Характеристики глобальной сети планетарной трещиноватости // Геотектоника. 2001. № 5. С. 3–9.

Баркин Ю.В. Небесная механика ядра и мантии Земли: геодинамические и геофизические следствия // Тектоника земной коры и мантии. Тектонические закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 1. М.: ГЕОС, 2005. С. 30–33.

Баркин Ю.В. Механизм тектонической активности Земли: глубинная геодинамика, ее современные проявления // Фундаментальные проблемы геотектоники. Т. 1. М.: ГЕОС, 2007. С. 59–62.

Викулин А.В. Мир вихревых движений. Петропавловск-Камчатский: КГТУ, 2008. 230 с.

Водовозов В.Ю. Палеомагнетизм раннепротерозойских образований юга Сибирского кратона и геотектонические следствия: Автореф. канд. дис. М.: МГУ, 2010. 20 с.

Гончаров М.А. Кинематическая модель северной компоненты дрейфа континентов как причины расширения Южного и сокращения Северного полушария Земли // Ротационные процессы в геологии и физике. М.: КомКнига, 2007. С. 279–286.

Гончаров М.А., Разницин Ю.Н., Баркин Ю.В. Особенности деформации океанской и континентальной литосферы как свидетельство северного дрейфа ядра Земли // Научная конференция «Ломоносовские чтения–2010». Секция «Гео-

логия»: Тезисы. М., 2010. URL: <http://dynamo.geol.msu.ru/labs.html>

Зайцев А.В. Дизъюнктивная тектоника и новейшее напряженное состояние геопространства Кольской сверхглубокой скважины: Автореф. канд. дис. М.: МГУ, 2009. 20 с.

Копп М.Л. Структуры латерального выжимания в Альпийско-Гималайском коллизиином поясе. М.: Научный мир, 1997. 314 с.

Короновский Н.В., Гогоненков Г.Н., Гончаров М.А. и др. Роль сдвига вдоль горизонтальной плоскости при формировании структур «пропеллерного» типа // Геотектоника. 2009. № 5. С. 50–64.

Лобковский Л.И., Никишин А.М., Хаин В.Е. Современные проблемы геотектоники и геодинамики. М.: Научный мир, 2004. 612 с.

Маркус М.А. Фрагменты планетарной геотектоники // Эволюция тектонических процессов в истории Земли. Т. 2. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2004. С. 3–5.

Никишин А.М., Ершов А.В. Геометрические симметрии тектонического плана Земли, данные глобальной сейсмографии мантии и их значение для моделей глобальной тектоники // Тектоника земной коры и мантии. Тектонические закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 2. М.: ГЕОС, 2005. С. 40–43.

Пивченкова Е.В. Пояса гряд на поверхности Венеры: общие закономерности распространения и возможный механизм образования // Области активного тектоногенеза в современной и древней истории Земли. Т. 2. М.: ГЕОС, 2006. С. 103–106.

Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. 2-е изд. М.: Книжный дом «Университет», 2005. 560 с.

Scotese C.R., Golonka J. PALEOMAP Paleogeographic Atlas, PALEOMAP Progress Record N 20. Department of Geology, University of Texas at Arlington. 1993. 28 maps.

Поступила в редакцию
27.04.2010