

# Изменение положения оси вращения в теле Земли: причина, механизм и использование для объяснения глобальных тектонических процессов в земной коре

© К. Ф. Тяпкин, 2012

Национальный горный университет, Днепропетровск, Украина  
Поступила 11 мая 2012 г.

Представлено членом редколлегии В. И. Старостенко

Зафіксовано дані щодо взаємної зміни континентальних і океанічних умов у приповерхній частині Землі протягом геологічного етапу її розвитку. Зазначену зміну пояснено переміщенням осі обертання в тілі планети. Розглянуто причини і механізми здійснення цього явища. На прикладі Північноатлантичної берегової тераси показано можливість визначення положення полюсів у найближчому минулому. На закінчення виражено надію, що обговорювані в статті питання сприятимуть доброзичливішому сприйняттю Нової ротаційної гіпотези структуроутворення в тектоносфері Землі.

Data on alternating continental and oceanic conditions in the near surface part of the Earth within the geologic stage of its development are noted. The alternation is explained by change of the Earth's rotation axis. Some reasons and mechanisms of this phenomenon are considered. Possibility to determine the pole locations in the near past is illustrated by the example of the North Atlantic coastal terrace. Finally, we hope that the issues discussed in the paper will promote a more friendly perception of the New rotation hypothesis of the structure formation in the Earth's tectonosphere.

**Введение.** В докладе на общем собрании отделения геолого-географических наук АН СССР 24.02.1960 г. акад. Г. Д. Афанасьев сказал: *«Известно, что на современных континентах морские отложения встречаются почти повсеместно, следовательно, континенты неоднократно погружались ниже уровня океана. Некоторые структуры континентов образуются береговой линией океанов и продолжают в области, сейчас закрытыми водами морей и океанов. Отсюда естественно предположение, что если континенты покрывались океанами, то и дно океанов когда-то было континентами. Ископаемая и современная фауны позволяют думать, что между континентами в некоторые эпохи существовали довольно устойчивые связи в виде исчезнувших под водой частей континентов. Имеются также данные о приносе терригенного материала со стороны современного океана, что возможно только в том случае, если там находились области размыва. Что же касается участков Земли, покрытых океанами, здесь арсенал знаний геологов о строении земной коры заключается в отрывочных данных о геологическом строении океанических островов, сведениях о*

*гонных осадках и шельфе дна океанов»* [Афанасьев, 1960].

К приведенному добавим факты, установленные А. А. Прониным в процессе анализа результатов глубоководного бурения с американского судна «Гломар Челенджер» в Атлантическом, Индийском и Тихом океанах. В глубоководных скважинах всех трех океанов им обнаружены угленосные формации, приуроченные к различным стратиграфическим уровням меловых и третичных образований. При этом А. А. Пронин подчеркивает их автохтонное происхождение, позволяющее ему сделать бесспорный вывод: *глубоководные участки океанического дна, в пределах которых встречены угленосные формации, в меловую и третичную эпохи были поверхностями континентов* [Пронин, 1982]. Получается, что данные глубоководного бурения полностью подтверждают представления Г. Д. Афанасьева о взаимозаменяемости положений океанов и континентов в стереосфере Земли. В связи с этим возникает естественный вопрос о причинах этого явления. Внятного ответа на него, общепринятого геологическим сообществом, в современной литературе нет. Более того, ему

сопутствует другой вопрос: *а как же быть с довольно популярными представлениями новой глобальной тектоники, основанной преимущественно на гипотезе спрединга дна мирового океана?* Ведь признание приведенных выше фактов о взаимозаменяемости океанических и континентальных условий в стереосфере Земли, образно говоря, «выбивает почву из под ног» основного объекта этой концепции — «океанического дна».

В геотектонике существует еще одна важная нерешенная проблема *о природе глобальных трансгрессий и регрессий вог Мирового океана.* Большинство исследователей мира, изучавших это явление, констатируя эти явления, подчеркивая их глобальность и определенную цикличность во времени, практически не обсуждают их причины. Более того, некоторые исследователи [Яншин, 1973] вообще отрицают существование мировых трансгрессий и регрессий. Это противоречие рассматривалось нами ранее [Довбнич, Тяпкин, 2009].

Наиболее детально проблему глобальных трансгрессий и регрессий изучал Н. М. Страхов путем анализа мировых палеогеографических и структурно-фациальных карт [Страхов, 1949]. В частности, ему удалось установить, что с конца альгонка по настоящее время геологического этапа развития Земли существовало, по крайней мере, 12—13 крупных трансгрессий супраконтинентального осадконакопления, разделенных таким же количеством промежуточных моментов, когда осадконакопление, напротив, резко прекращалось, регрессировало. Для наших целей важно подчеркнуть установленные Н.М.Страховым закономерности: *глобальность явлений трансгрессий и регрессий, их периодичность, а главное — приуроченность к известным циклам тектонической активизации Земли: каледонскому, герцинскому и альпийскому.* Другими словами — водные массы участвуют в тектонических активизациях Земли наравне с другими горными породами. Единственным их отличием является более высокая подвижность воды, позволяющая ей под действием поля силы тяжести занимать пониженные места на планете. При этом водная поверхность водоемов совпадает с уровенной поверхностью потенциала силы тяжести.

Представляется, что ответы на поставленные проблемные вопросы целесообразно искать в настоящей рекомендации Н. М. Страхова о необходимости использования для этих целей известного факта — перемещения оси вращения в теле Земли: *в настоя-*

*щее время эти перемещения являются уже не домыслом, не смелой догадкой, как это было до последнего времени, не умозрительной концепцией, которую можно игнорировать, при чисто эмпирическом изучении земной коры; теперь это факт. Как всякий установленный, к тому же достаточный крупный факт, его нельзя игнорировать при изучении тектогенеза; он должен привлечь внимание исследователей.* [Страхов, 1960].

В недавно опубликованной монографии [Тяпкин, Довбнич, 2009] приведено геолого-математическое обоснование Новой ротационной гипотезы структурообразования, в которой в качестве реальной движущей силы тектогенеза Земли принято поле ротационных напряжений, возникающих в тектоносфере вследствие изменения ротационного режима нашей планеты: вариации угловой скорости и перемещения оси вращения в теле Земли. Оказалось, что основной вклад в поле ротационных напряжений вносят не вариации угловой скорости ( $\approx 1\%$ ), а изменение положения оси вращения в теле Земли ( $\approx 99\%$  от необходимого для возникновения тектонических активизаций Земли). Поле ротационных напряжений, обусловленное перемещением оси вращения в теле Земли, обладает одной важной особенностью — *оно перемещается в тектоносфере Земли синхронно с перемещением оси вращения.* Эта особенность поля ротационных напряжений, разрядка которых определяет закономерности структурообразования в тектоносфере, позволяет объяснить многие известные глобальные явления на Земле, не находившие должного объяснения до сих пор. В первую очередь это касается проблемных вопросов, поставленных в начале статьи.

**Причина, механизм и закономерности перемещения оси вращения в теле Земли.** Земля является частью солнечной системы, представляющей один из элементов нашей Галактики. Следовательно, любые заключения о закономерностях развития Земли должны исходить из уравнений динамического равновесия, представляющих собой результат взаимодействия нашей планеты с физическими полями Галактики. Астрономические наблюдения, проводимые мировой службой широты, позволяют получить данные о положении оси вращения в теле Земли (полюсов на ее поверхности), а в случае изменения положения оси вращения — траектории их перемещения. Траектория перемещения северного полюса по поверхности Земли сравнительно

точно известна только с 1890 г. [Движение..., 1972], т. е. в течение порядка одного столетия. Установлено, что траектория перемещения северного географического полюса по поверхности Земли (геоиду) представляет собой сложную кривую, состоящую из циклических компонент с периодами порядка одного года, наблюдающимися на фоне поступательной компоненты. Перемещение полюса вдоль поверхности геоида происходит со скоростью порядка 10 см/год. Воспользоваться этими закономерностями, установленными в течение столь короткого срока, для решения геологических проблем, безусловно, невозможно, зато установленный этими наблюдениями факт перемещения полюсов по поверхности геоида имеет неоценимое значение для выяснения причины и механизма перемещения оси вращения в теле Земли. В самом деле, Земля — магнит, перемещаясь в переменном магнитном поле Галактики, должна испытывать определенный вращательный момент. Вместе с тем Земля — гироскоп, момент количества движения которого в пространстве должен сохраняться. *Удовлетворить обоим этим требованиям одновременно можно только при условии относительного перемещения разных частей Земли.* Согласно современным представлениям о внутреннем строении Земли, такая возможность имеется. Результатом взаимодействия Земли с переменным полем Галактики может быть проскальзывание твердого ядра по любой из поверхностей квазижидкой внешней его части, но исходя из известного в механике принципа наименьшего действия, можно сделать заключение, что *наиболее вероятно проворот внутреннего ядра относительно остальной части Земли по его внешней поверхности (слой F в модели Буллена).*

Для получения представлений о механизме перемещения оси вращения в теле Земли воспользуемся выражением вектора момента количества движения вращающейся Земли ( $\mathbf{M}_0$ ):

$$\mathbf{M}_0 = \mathbf{M}_1 + \mathbf{M}_2 = I_1 \omega_0 + I_{2+3} \omega_0, \quad (1)$$

где  $\mathbf{M}_1$  и  $\mathbf{M}_2$  — векторы моментов количества движения внутреннего ядра и остальной части Земли;  $I_1$  и  $I_{2+3}$  — моменты инерции внутреннего ядра и остальной части Земли;  $\omega_0$  — угловая скорость вращения Земли, на которую не действуют никакие внешние силы. Результат взаимодействия Земли с переменным магнитным полем Галактики нарушает справедливость равенства (1), переводя его выражение в

стремление к сохранению момента количества движения вращающейся Земли  $\mathbf{M}_0$ :

$$\mathbf{M}_0 = \mathbf{M}_1 + \mathbf{M}_2 \rightarrow \text{const} \quad (2)$$

Схема осуществления названного стремления представляется следующим образом. Взаимодействие внутреннего железоникелевого ядра Земли с внешним магнитным полем Галактики приводит к отклонению оси вращения внутреннего ядра от оси вращения Земли в целом на некоторый угол  $\alpha_1$ , следствием чего является изменение вектора момента количества движения  $\mathbf{M}_1$  на величину  $\Delta \mathbf{M}_1$ . Стремление к сохранению постоянства вектора  $\mathbf{M}_0$  вызывает ответную реакцию остальной части Земли в виде отклонения оси ее вращения от оси вращения Земли в целом на угол  $\alpha_2$ , но в направлении, противоположном направлению отклонения оси вращения внутреннего ядра. Последнее изменит момент количества движения остальной части Земли  $\mathbf{M}_2$  на величину  $\Delta \mathbf{M}_2$ . При достижении соотношения углов разворота внутреннего ядра и остальной части Земли от общей оси ее вращения  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  (обратно пропорциональными моментами инерции отклоняющихся частей Земли) значения  $\Delta \mathbf{M}_1$  и  $\Delta \mathbf{M}_2$  окажутся равными по величине, но противоположными по знаку. Такова схема осуществления стремления к сохранению вектора момента количества движения вращающейся Земли в пространстве  $\mathbf{M}_0$ , ориентированного вдоль оси ее вращения. При этом направление оси вращения Земли остается неизменным, а происходит разворот в противоположных направлениях внутреннего ядра и остальной части Земли относительно оси ее вращения, приводящий к изменению точек ее пересечения с земной поверхностью — географических полюсов. Рассмотренный механизм относительного перемещения отдельных частей Земли — единственно возможный вариант объяснения перемещения географических полюсов по поверхности Земли. Заметим попутно, что такое детальное рассмотрение этой проблемы предназначено не для доказательства самого явления перемещения полюсов по поверхности Земли. В этом нет необходимости. Реальность этого явления подтверждается результатами астрономических наблюдений, систематически проводящимися мировой службой широты. Тем не менее, рассмотренный механизм относительных смещений отдельных частей Земли, приводящих к изменению положения оси вращения Земли,

оказывается очень важным для получения взаимосвязи геотектогенеза с сопутствующими ему геодинамическими явлениями, в частности, генерацией земного магнитного поля. Для изучения истории развития нашей планеты нужны закономерности изучения положения полюсов на поверхности геоида в геологическом прошлом — их траектории. Наиболее перспективными в этом отношении является достаточно хорошо разработанный метод определения положений палеомагнитных полюсов с последующим переводом их в полюса вращения. Должен заметить, что на пути его реализации исследователей ожидают очень непростые трудности [Тяпкин, 1998], но, по-видимому, это единственно возможный путь. Известные попытки современных палеомагнитологов получить в качестве исходных данных траекторию перемещения палеомагнитного полюса привели к тому, что траектории, полученные по анализу образцов пород с разных континентов, оказались различными (рис. 1).

Основная ошибка палеомагнитологов, занимающихся проблемой изучения перемещения палеомагнитных полюсов по поверхности геоида, заключается в том, что они игнорируют деформацию геоида, обусловленную этим самым перемещением. *В каждую эпоху будет свое положение оси вращения относительно*

*Земли и соответствующий этому положению геоид.* Определяя параметры образцов горных пород, образованных в древние эпохи, в координатах современного геоида, исследователи нарушают это правило. Сложность заключается в том, что конкретными данными о древних геоидах исследователи не располагают, но законы деформации геоидов во времени известны. Правда, они являются функциями искомой траектории движения полюса, что и представляет основную сложность решаемой проблемы. Можно рассчитывать, что, используя метод последовательных приближений, ее удастся преодолеть. При этом за основу, естественно, следует принять современный геоид.

**Определение перемещения оси вращения в теле Земли путем изучения изменения поверхности современного Мирового океана.** В 1960 г. грузинским издательством ЦОДНА опубликована небольшая по объему, но весьма содержательная монография Г. Д. Хизаношвили, посвященная проблеме изменения распределения суши и моря на Земле, обусловленного перемещением ее оси вращения, которое, по представлениям ее автора, является следствием перераспределения масс (в первую очередь, в атмосфере) в пределах Земли [Хизаношвили, 1960]. Такое перераспределение масс в приповерхностной оболочке, несомненно,

имеет место, а следовательно, участвует в процессе изменения пространственного положения земной оси вращения, но, вероятнее всего, является следствием описанного в предыдущем разделе проворота внутреннего ядра относительно остальной части Земли. А поскольку перемещение оси вращения в теле Земли — установленный факт, то любые разночтения в объяснении этого явления не имеют существенного значения при использовании его для решения конкретных геотектонических задач.

Форма нашей планеты — геоид, представляет собой уровенную поверхность потенциала силы тяжести  $W = \text{const}$ , совпадающую с невозмущенной поверхностью Мирового океана. Она наиболее близка к фигуре равно-

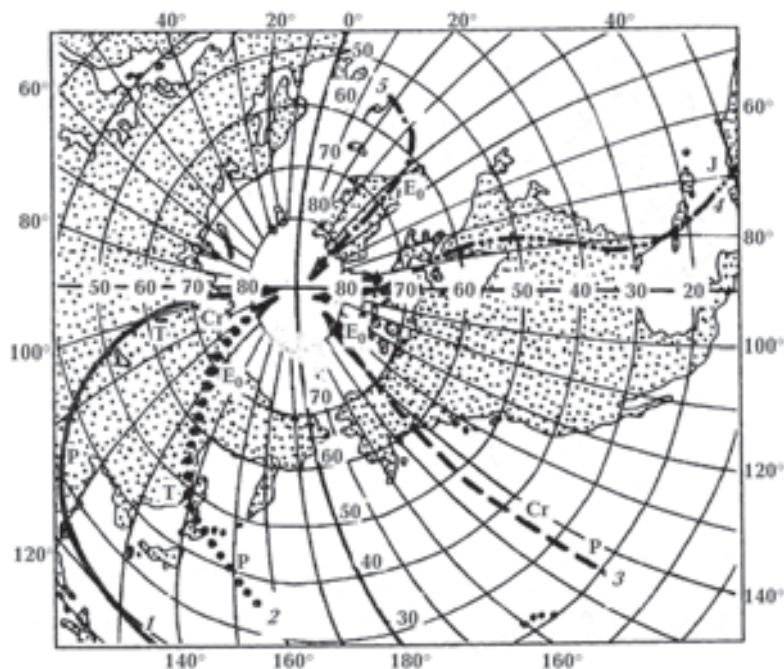


Рис. 1. Кривые миграции палеомагнитных полюсов, устанавливаемых по данным, полученным для разных континентов и их частей: 1 — Северная Америка; 2 — Европа; 3 — Африка; 4 — Индия; 5 — Австралия [Гутенберг, 1963].

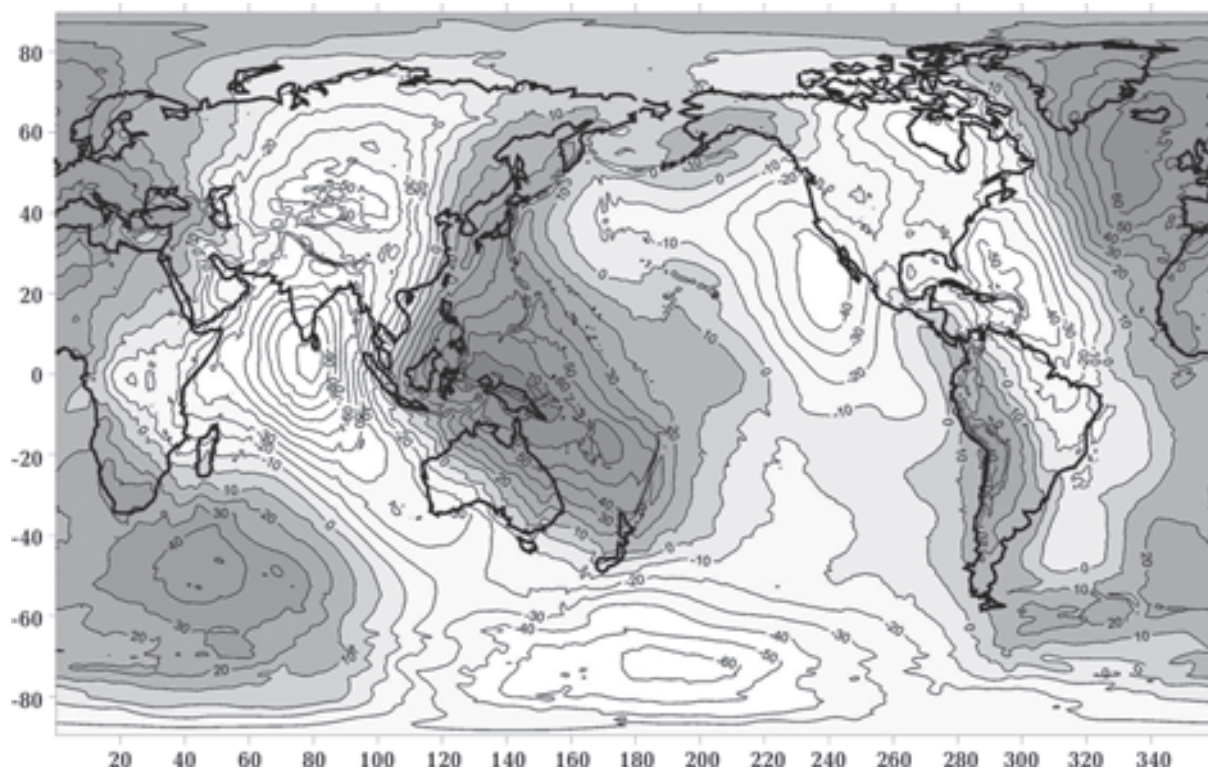


Рис. 2. Схема отклонений геоида от референц-эллипсоида (по материалам проекта GRACE).  
Оцифровка изолиний в метрах.

весия — эллипсоиду вращения со сжатием  $\epsilon=1/298,25$  с локальными отклонениями от него  $\zeta$ , не превышающими 120 м (рис. 2).

Изменение положения оси вращения в теле Земли (полюсов на ее поверхности) приводит к синхронной деформации геоида, выражающейся, в первую очередь, в изменении уровней Мирового океана: в точках земной поверхности, которые приблизились к полюсам, уровень океана понижается; в точках, которые удалились от полюсов, — повышается [Хизаношвили, 1960]. Есть основание ожидать аналогичную реакцию твердого ложа океана на то же самое изменение положения земной оси вращения, которая может частично нарушить описанную выше картину колебания уровней Мирового океана. Тем не менее, благодаря высокой подвижности воды и относительно малой ее плотности по сравнению с плотностью пород твердого ложа, как будет показано ниже на конкретном примере, схема перераспределения уровней Мирового океана, предложенная Г. Д. Хизаношвили, в основном подтверждается. Следовательно, перемещением оси вращения в теле Земли можно объяснить изменение положения континентов и

океанов на нашей планете в течение геологического этапа ее развития. Более того, Г. Д. Хизаношвили предлагает использовать явление перемещения оси вращения в теле Земли и связанное с ним изменение уровней Мирового океана для объяснения изменения климата на Земле, в частности, наступления ледниковой эпохи в Европе. Это оригинальное предложение, безусловно, заслуживает внимательного изучения специалистами-метеорологами.

Заметим попутно, что монография Г. Д. Хизаношвили пополняет приведенный в начале статьи перечень данных, свидетельствующих о том, что дно современных океанов в предшествующие геологические эпохи представляло собой континентальную поверхность. В частности, для этих целей им используются подводные долины, прорезающие материковые склоны и являющиеся продолжением речных артерий на современных континентах. Особое внимание Г. Д. Хизаношвили уделяет структурам, возникающим на границах континентов и океанов — океаническим террасам. Океанические террасы представляют собой следы пересечения поверхностей двух геоидов: современного, представленного водной по-

верхностью океана, и геоида, представленного континентальной поверхностью предыдущей эпохи, отличной по возрасту от современной. Океанические террасы во многом подобны аналогичным им морским и озерным террасам. Возникновение океанических террас происходит в эпохи, соответствующие замедлениям перемещения оси вращения в теле Земли. Их особенностью является расположение вблизи береговых линий современных океанов. Поэтому изменение уровней океанов приводит к затоплению одних из них и увеличению высотных отметок других. Поскольку террасы представляют собой следы бывшего уровня Мирового океана, они имеют определенный наклон, соответствующий этому уровню. Такого рода террасы могут быть использованы для воспроизведения поверхности геоида (точнее, земного сфероида), при котором океан омывал сушу на высотах рассматриваемой линии террас. Г. Д. Хизаношвили предложил методику решения этой задачи, основанной на восстановлении современного уровня Мирового океана по двум произвольным точкам, расположенным на линии затопленной террасы по известному уравнению поверхности земного эллипсоида [Хизаношвили, 1960]. Для упрощения решения обсуждаемой задачи им было принято два ограничения: неизменность фигуры земного эллипсоида за интервал времени, прошедший от возникновения затопленной террасы, и отсутствие тектонических перестроек в твердом ложе океана за этот же интервал времени.

Реализацию этой идеи осуществил несколько позже Г. Г. Хизаношвили [Хизаношвили, 1963]. С этой целью им использована одна из известных затопленных морских террас, расположенная в пределах Северной Атлантики

и сопутствующих ей северных морей. Конкретный выбор фрагментов этой террасы, необходимых в предстоящем эксперименте, был произведен под руководством известного знатока геологии северных морей проф. М. В. Кленовой. Для экспериментальных вычислений было тщательно отобрано 10 точек. Их положение приведено в таблице.

Для расчета бывшего положения полюса, которому соответствует изучаемая терраса, из намеченных на ней 10 точек были выбраны две: точка 1 у выхода из Ла-Манша и точка 9 в восточной части центральной возвышенности Баренцева моря.

Пользуясь методикой Г. Д. Хизаношвили, определены координаты полюса, которому соответствовало образование изучаемой затопленной террасы:  $\varphi=88^{\circ}28'$  с.ш.;  $\lambda=7^{\circ}40'$  з.д. Полученное положение полюса позволяет вычислить глубины во всех остальных точках изучаемой террасы. Результаты расчетов и данные замеров глубин в этих точках приведены в двух последних графах таблицы. Сопоставляя эти данные, Г. Г. Хизаношвили подчеркивает, что расхождение между расчетными и наблюдаемыми данными в среднем составляет около 5 % от глубины залегания террасы. Исключение составляет только одна точка 3, находящаяся в пределах Гебридских островов, в которой терраса залегает на глубине 450 м, т. е. на 57 м выше вычисленных значений, что, возможно, связано с локальным поднятием этих островов.

Подводя итог описанного выше эксперимента использования затопленной террасы для восстановления поверхности современного океана, в целом его можно считать удачным. Этому, по-видимому, способствовали два обстоятельства: ограниченный отрезок времени

### Результаты вычисленных и измеренных глубин в точках изучаемой террасы

| Номер точек | Положение точек                          | Широта, $\varphi$    | Долгота, $\lambda$  | Глубина, м  |            |
|-------------|--|----------------------|---------------------|-------------|------------|
|             |  |                      |                     | вычисленная | измеренная |
| 1           | Выход из залива Ла-Манш                  | $50^{\circ}$ с.ш.    | $11^{\circ}$ з.д.   | -560        | -560       |
| 2           | Склон банки Фре                          | $60^{\circ}30'$ с.ш. | $9^{\circ}30'$ з.д. | -483        | -405       |
| 3           | Склон Гебридских о-вов                   | $58^{\circ}30'$ с.ш. | $8^{\circ}40'$ з.д. | -507        | -450       |
| 4           | Западный берег Шпицбергена               | $77^{\circ}$ с.ш.    | $10^{\circ}$ в.д.   | -238        | -250       |
| 5           | Нордкап—Медвежий                         | $72^{\circ}30'$ с.ш. | $23^{\circ}$ в.д.   | -276        | -282       |
| 6           | О-в Рыбачий                              | $70^{\circ}20'$ с.ш. | $32^{\circ}$ в.д.   | -276        | -300       |
| 7           | Центральная возвышенность Баренцева моря | $75^{\circ}$ с.ш.    | $35^{\circ}$ в.д.   | -200        | -190       |
| 8           |  | $75^{\circ}30'$ с.ш. | $35^{\circ}$ в.д.   | -193        | -173       |
| 9           |  | $74^{\circ}$ с.ш.    | $38^{\circ}$ в.д.   | -200        | -200       |
| 10          | Карское море                             | $73^{\circ}$ с.ш.    | $62^{\circ}$ в.д.   | -97         | -100       |

(порядка нескольких тысячелетий), в пределах которого пренебрежение деформацией земного эллипсоида оказалось допустимым, и то, что в пределах изучаемой эпохи имели место тектонические движения дна океана, которые в геологии принято называть эпейрогеническими. Следовательно, можно констатировать: *намечается еще один способ определения смещения оси вращения в теле Земли путем изучения изменения современного уровня Мирового океана, путем использования затопленных береговых террас, являющихся следами пересечения поверхности океана с твердой поверхностью земного сфероида.*

**Заключение.** Детальное изучение цитируемой литературы позволяет сделать ряд важных заключений, касающихся современного состояния представлений исследователей об истории тектонического развития нашей планеты.

1. Подчеркиваемый Г. Д. Афанасьевым крайне малый объем фактических геологических данных о большей части Земли, покрытой океанами, служит объективной причиной стремления исследователей восполнить недостаток фактического материала гипотетическими представлениями. Так появляются умозрительные тектонические концепции и мифы типа сиалических континентов, дрейфующих на симатическом основании приповерхностного слоя Земли [Вегенер, 1925]. В настоящее время эта концепция модернизирована в так называемую Новую глобальную тектонику [Новая..., 1974], получившую достаточно широкую популярность среди исследователей. При этом сущность ее осталась практически неизменной, только дрейф континентов заменен дрейфом литосферных плит, а стремление использовать в качестве движущей силы гипотетическую конвекцию в мантии, выражаясь языком математиков, можно назвать заменой одной неизвестной через другую.

Одной из замечательных особенностей монографии Г. Д. Хизаношвили являются приводимые в ней примеры псевдодоказательств дрейфа континентов (литосферных плит), якобы подтверждаемые результатами астрономических наблюдений, используемых сторонниками соответствующих концепций. Суть их заключается в следующем. Для определения возможного смещения континентов за определенный промежуток времени проводятся повторные астрономические определения координат одной из точек на изучаемом континенте и двумя точками с известными координатами на другом. В качестве последних обычно ис-

пользуют Полюс ( $P$ ) и Гринвич ( $G$ ). Выполняя астрономические наблюдения на искомой точке  $N$ , находящейся на другом континенте, и Гринвиче ( $G$ ) из сферического треугольника  $PGN$ , вычисляют расстояние ( $d$ ) между точками  $G$  и  $N$ . За интервал времени, прошедший между первым и вторым астрономическим измерением, расстояние  $d$  неуклонно изменяется. Наблюдается определенная пропорциональность величины приращения  $\Delta d$  увеличению интервала времени между первоначальным и повторным наблюдениями. Поскольку величина  $\Delta d$  заведомо превышает возможные ошибки наблюдений, исследователи делают вывод о реальности взаимного перемещения изучаемых точек  $N$  и  $G$ , хотя на самом деле никакого их перемещения не происходит, а вычисленная разность расстояния между изучаемыми точками  $N$  и  $G$  является результатом смещения полюса по поверхности Земли, приведшим к изменению координат изучаемых точек  $N$  и  $G$ , а этим смещением при вычислениях пренебрегли и, таким образом, перенесли его на изучаемую точку  $N$ .

Обращает на себя внимание любопытный факт: в приводимых Г. Д. Хизаношвили примерах первоначальные астрономические определения, посвященные этой проблеме, относятся к концу XIX — началу XX ст., а повторные — к первой половине XX ст. В это время уже были известны реальные результаты смещения полюса по поверхности Земли, полученные международной службой широты. Тем не менее наблюдалась возможность пренебрежения этими данными при решении вопросов о перемещении континентов. И если это как-то можно объяснить возможными сомнениями, связанными с начальным периодом открытия этого явления, то поражает современное отношение многих исследователей, игнорирующих установленный факт перемещения полюса по поверхности геоида. К ним, в первую очередь, относятся сторонники так называемой Новой глобальной тектоники, искренне верующие в реальность относительного перемещения литосферных плит по латерали. Они «ничтоже сумяшеся» продолжают «двигать плиты», объясняя этим ряд геологических процессов и даже наблюдаемые ныне землетрясения.

2. В недавно опубликованной монографии [Тяпкин, Довбнич, 2009] детально обоснована Новая ротационная гипотеза структурообразования в тектоносфере Земли (НРГС), являющаяся альтернативой наиболее популяр-

ной ныне Новой глобальной тектонике (НГТ). Представления о тектоническом развитии Земли, вытекающие из этих концепций, весьма отличны друг от друга: НГТ игнорирует факт изменения положения оси вращения в теле Земли, а НРГС, наоборот, основана на этом явлении, определяющим возникновение поля ротационных напряжений, являющееся основной движущей силой тектогенеза Земли. Сторонники НГТ представляют тектогенез Земли в пределах континентов и океанов различным, а из НРГС следует, что строение тектоносферы в пределах континентов и океанов должно быть идентичным. В ранее опубликованной статье [Тяпкин, 2012] показаны истоки недоразумений, приводящие к возникновению представлений о двух типах кор (континентальной и океанической). Приведенные положения в рассматриваемых концепциях взаимно исключают друг друга. Следовательно, в лучшем случае одна из них не соответствует действительности.

Возможность использования НРГС для объяснения проблемных вопросов, поставленных в начале статьи, свидетельствует в ее пользу. Более того, ее позиции значительно укрепляются единством механизмов тектогенеза и возникновения магнитного поля Земли, детально рассмотренного в монографии [Тяпкин, Довбнич, 2009]. В итоге получаются не

лишенные логики представления, согласно которым водные массы наравне с другими горными породами участвуют в тектогенезе Земли. Единственным отличием воды от других горных пород является ее повышенная подвижность, позволяющая ей под действием поля силы тяжести занимать пониженные части планеты и, таким образом, образовывать специфические морфологические структуры — моря и океаны [Тяпкин, 1995]. Основная особенность морей и океанов заключается в затруднении доступа исследователей для получения фактических данных о геологическом строении ложа этих структур, в конечном итоге приводящем к возникновению разного рода умозрительных концепций.

3. Необходимость признания факта перемещения оси вращения в теле Земли вынуждает исследователей переосмыслить еще одно традиционное представление, прочно укрепившееся в геологическом сообществе — эвстатический уровень Мирового океана. Термин *эвстатический* (в переводе с греческого *устойчивый*) введен Зюссом в 1888 г. в эпоху господства контракционной геотектонической гипотезы. При этом Зюсс подразумевал, что поверхность океана колеблется, а суша не испытывает вертикальных смещений. С течением времени содержание термина изменялось. Неизменным оставалась только основная его характеристи-



Рис. 3. Наблюдаемые изменения уровня океанов на побережьях: более 2 мм/год (1); от 1 до 2 (2);  $\pm 1$  (3); от -1 до -2 (4); более -2 мм/год (5).



ка — относительно небольшая амплитуда изменения уровня Мирового океана, не превышающая нескольких метров в столетие. Такое представление поддерживалось результатами систематических измерений колебаний уровня Мирового океана на прибрежных уровнемерных пунктах в последние столетия.

На рис. 3 приведены результаты изменения среднего уровня океанов за интервал времени 1900—1975 гг., полученные путем обработки более чем на 1500 станций с периодами наблюдений от 20 до 50 лет и в отдельных случаях — более 150 лет [Клиге, 1982]. Приведенные данные в целом не противоречат представлениям об эвстатическом уровне Мирового океана. Это объясняется сравнительно малым интервалом времени, в течение которого изменение положения земной оси вращения в теле Земли не приводит к накоплению ротационных напряжений, разрядка которых способна вызвать активные тектонические преобразования. Следовательно, представления об эвстатическом уровне имеют право на существование, но только в течение современной эпохи — ближайшие тысячелетия.

Описанный удачный эксперимент использования затопленной Северо-Атлантической террасы для восстановления поверхности современного океана в ее пределах [Хизаношвили, 1963] свидетельствует о следующем. Возникновение изучаемой террасы относится к одному из межледниковых периодов, возраст которого по разным оценкам находится в интервале  $(9—13)10^3$  лет. Судя по данным Н. М. Страхова [Страхов, 1949], возникновение волн глобальных послеальгонкских трансгрессий и регрессий происходило в истории геологического развития Земли через интервалы времени, исчисляемыми несколькими десятками млн лет, т. е. такие интервалы времени необходимы для накопления в тектоносфере Земли величины напряжений, разрядка которых может вызывать эти явления. А поскольку возраст Северо-Атлантической террасы по крайней мере на три порядка меньше, то возможные деформации твердого ложа океана ограничиваются движениями, которые в геологии принято называть *эпейрогеническими*. Представляется, что это обстоятельство явилось главным фактором, определившим удачность описанного эксперимента Г. Г. Хизаношвили. Для нашей цели важно подчеркнуть, что в течение интервала времени, исчисляемого десятком тысячелетий, колебание уровня Мирового океана характеризуется величинами

порядка нескольких сотен метров. Справедливости ради следует указать, что попытки выяснения причин такого рода колебаний предпринимались нами ранее [Тяпкин, 1982], но, к сожалению, не получили дальнейшего продолжения.

Для оценки возможных колебаний уровня Мирового океана в более широкий диапазон времени геологической истории Земли можно воспользоваться данными А. А. Пронина, приведенными в начале статьи. В частности, его вывод о том, что глубоководные области океанов, в пределах которых встречены угленосные формации, в мезо-кайнозойское время представляли поверхности континентов, увеличивает диапазон колебания уровня океанов до нескольких километров в течение интервала времени от мезозоя до наших дней. Суммируя описанные данные, можно констатировать: 1) *понятие эвстатического уровня Мирового океана нельзя переносить на весь этап геологического развития Земли*; 2) *намечается закономерность колебания уровней Мирового океана, приближающая нас к возможности объяснения одного из проблемных вопросов, поставленных в начале статьи — причины взаимной замены материковых и континентальных условий в приповерхностной части Земли в течение геологической истории развития Земли*.

Основным фактором, определяющим намечающуюся закономерность колебания уровней Мирового океана, является изменение положения земной оси вращения в теле Земли, в большинстве случаев игнорируемого геологическим сообществом. Конечно, можно продолжать и далее игнорировать этот фактор (*пасти вчерашний день*), но вряд ли это разумная позиция. Рано или поздно его придется признать, поскольку это факт, устанавливаемый прямыми астрономическими наблюдениями.

4. Суть еще одной проблемы заключается в том, что основной движущей силой, определяющей тектоническое развитие Земли в Новой ротационной гипотезе структурообразования, является поле напряжений, возникающее в тектоносфере Земли вследствие вариаций ее ротационного режима. При этом почти 99 % вклада в образование ротационного поля напряжений обусловлено перемещением земной оси вращения в теле Земли. Другими словами: *история геологического этапа развития Земли полностью определяется траекторией перемещения полюса по ее поверхности, поэтому у специалистов в области наук о Земле нет более важной, первоочередной задачи, чем установ-*

ление этой траектории. В заключительной части монографии [Тяпкин, Довбнич, 2009] предлагаются программа и методика решения этой задачи. При этом подчеркивается, что основа недоразумений, приводящая к различному поведению полюсов (см. рис. 1), заключается не в методе исследований, а в неправильной интерпретации его результатов, заключающейся в пренебрежении деформацией палеогеоидов в древние эпохи, соответствующие образованию изучаемых образцов. Формы палеогеоидов, безусловно, отличаются от современного. Они нам неизвестны, но известны законы их трансформации. Последнее обстоятельство

позволяет надеяться, что метод последовательных приближений может привести к решению искомой задачи.

Подводя итоги, можно констатировать, что признание геологическим сообществом факта перемещения земной оси вращения в теле Земли является существенным аргументом, побуждающим к переосмысливанию ряда установившихся в геологии традиционных представлений. В частности, есть основание надеяться, что предлагаемая статья будет способствовать более благожелательному восприятию положений, изложенных в монографии [Тяпкин, Довбнич, 2009].

### Список литературы

- Афанасьев Г. Д. О петрографической интерпретации геофизических данных о строении земной коры // Изв. АН СССР, сер. геол. — 1960. — № 6. — С. 3—31.
- Вегенер А. Происхождение континентов и океанов (пер. с нем.). — Москва-Ленинград: ОГИЗ, 1925. — 285 с.
- Гуттенберг Б. Физика земных недр. — Москва: ИНОГИЗ, 1963. — 264 с.
- Движение полюса Земли с 1890 по 1969 гг. / Е. П. Федоров, А. А. Корсунь, С. П. Майор и др. — Киев: Наук. думка, 1972. — 264 с.
- Довбнич М. М., Тяпкин К. Ф. Глобальные трансгрессии и регрессии и их роль в формировании Мирового океана // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2009. — № 4. — С. 5—15.
- Клиге Р. К. Изменение уровня океана в истории Земли // Колебания уровня морей и океанов за 15000 лет. — Москва: Наука, 1982. — С. 11—22.
- Новая глобальная тектоника (сб. статей; пер. с англ.). — Москва: Мир, 1974. — 472 с.
- Пронин А. А. Тектоническая история океанов и проблема становления земной коры и литосферы. — Ленинград: Наука, 1982. — 248 с.
- Страхов Н. М. О периодичности и необратимости осадкообразования в истории Земли // Изв. АН СССР, сер. геол. — 1949. — № 6. — С. 70—111.
- Страхов Н. М. Типы климатической зональности в послепротерозойской истории Земли и их значение для геологии // Изв. АН СССР, сер. геол. — 1960. — № 3. — С. 23—85.
- Тяпкин К. Ф. Изменение ротационного режима Земли, как причина колебания уровней морей и океанов // Колебание уровней морей и океанов за 15000 лет. — Москва: Наука, 1982. — С. 77—85.
- Тяпкин К. Ф. Общность и отличие геологических разрезов тектоносферы Земли в пределах континентов и океанов // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2012. — № 1. — С. 22—33.
- Тяпкин К. Ф. О происхождении океанов с позиции Новой ротационной гипотезы структурообразования // Доп. НАН України. — 1995. — № 12. — С. 76—79.
- Тяпкин К. Ф. Физика Земли (учебник). — Киев: Высш. шк., 1998. — 312 с.
- Тяпкин К. Ф., Довбнич М. М. Новая ротационная гипотеза структурообразования и ее геолого-математическое обоснование. — Донецк: НОУЛИДЖ, 2009. — 342 с.
- Хизановшвили Г. Д. Динамика земной оси вращения и уровней океанов. — Тбилиси: ЦОДНА, 1960. — 143 с.
- Хизановшвили Г. Г. О происхождении затопленных террас в свете гипотезы о динамике оси вращения Земли // Океанология. — 1963. — Вып. 5. — С. 930—935.
- Янишин А. Л. О так называемых мировых трансгрессиях и регрессиях // Бюлл. моск. об-ва испытателей природы. Отд. геологии. — 1973. — № 2. — С. 9—45.