

К ВОПРОСУ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ГОР И ОКЕАНОВ

(Гипотеза увеличения скорости вращения Земли¹)

Л. А. ПУХЛЯКОВ

(Представлено межкафедральным семинаром геологоразведочного факультета)

Гипотеза перманентности. Сравнительно недавно широким распространением пользовалась гипотеза перманентности (постоянства) океанов, согласно которой эти формы земной поверхности существуют ровно столько, сколько существует и сама Земля. Гипотеза эта была создана главным образом для объяснения отсутствия нормальной сиалической оболочки в районе океанов, однако именно этого вопроса она и не решает, а лишь отодвигает его решение в бесконечно далекое прошлое, ибо механизм концентрации сил в континентальные глыбы в описаниях этой гипотезы является слишком схематичным. Кроме того, гипотезе этой противоречат такие факты, как усиление сухопутных связей между существующими континентами, например, между Европой и Северной Америкой, в карбоне, в юре [5] и особенно в нижнем эоцене [24]; наличие признаков надводного выветривания на глубинах, достигающих 3000—3500 м [23], и другие факты. Наконец, эта гипотеза, можно сказать, игнорирует процессы денудации материков и осадконакопления в океанах. На самом деле, если исходить из того, что скорость накопления осадков в океанах лежит в пределах от 0,5 до 3,0 см за 1000 лет [16, 20], и принять во внимание, что мощность рыхлых отложений в Тихом океане в среднем равна 1,0 км и нигде не превышает 2,0 км [21], а в Атлантическом — от 0,8 км к югу от Бермудских островов [19] до 5,0 км в районе Средне-Атлантического хребта [23], то получится, что возраст Тихого океана равен примерно 30—100 млн. лет, а наиболее древних частей Атлантического — 200—250 млн. лет. Аналогичным образом, исходя из того, что объем твердого материала, ежегодно сносимого с континентов в океаны, равен 13,6 км³, Д. Гиллули [6] приходит к выводу, что для полной переработки существующих континентов потребуется примерно 225 млн. лет. Значит, свои современные очертания они приобрели сравнительно недавно.

Гипотеза погружений материков. Для объяснения фактов, которые привели к кризису гипотезу перманентности, многие тектонисты, например В. В. Белоусов [1, 2], О. К. Леонтьев [10], М. В. Муратов [12], И. Ф. Жиров [7] и др., возвращаются к представлениям древнегреческого философа-идеалиста Платона, согласно которым материки могут про-

¹) Печатается в дискуссионном порядке.

извольно превращаться в океаны подобно тому, как при эпейрогенических движениях земной коры материковые равнины превращаются в эпиконтинентальные моря. При этом некоторые из них, например, Н. Ф. Жиров [7], ссылаются на сообщение этого автора о погружении Атлантиды, как на одно из доказательств своей гипотезы. Здесь уместно указать, что еще в конце прошлого столетия А. Н. Карножицкий [8], анализируя диалоги Платона «Критий» и «Тимей», пришел к выводу, что Атлантида Платона должна была располагаться в восточной части Средиземного моря, а в начале текущего столетия английский археолог К. Т. Фрост [17] на основании раскопок на Крите доказал, что именно этот остров и является Атлантидой Платона, так что сообщение о ее погружении является домыслом древнеегипетских жрецов.

Невозможность произвольных погружений материков на глубину нескольких километров, во-первых, вытекает из гипотезы изостазии, которую последователи Платона незаконно игнорируют, но которая пользуется абсолютным признанием геофизиков и астрономов [11; 4; 13]. Во-вторых, если бы, вопреки этой гипотезе, океаны образовались в результате простого проседания земной поверхности, то территория их была бы покрыта нормальной сиалической оболочкой. На самом деле, мощность сиалической оболочки в океанах является гораздо меньшей, чем на континентах [19; 21], что вытекает из гипотезы изостазии.

Единственными фактами, которые гипотеза произвольных погружений удовлетворительно объясняет и которые благодаря этому лежат в ее основе, являются упомянутые выше признаки надводного выветривания на дне океанов и усиления сухопутных связей между отдельными континентами. Однако все эти факты удовлетворительно объясняются и в том случае, если допустить крупные снижения уровня мирового океана. Кстати, приуроченность признаков надводного выветривания к наиболее мелким частям океанов (до глубины 3500 м) говорит в пользу второй из этих гипотез.

Подводные каньоны. Интересно отметить, что один из признаков надводного выветривания (подводные каньоны) категорически противоречит гипотезе погружений материков. Образования эти, как показал Ф. Шипард [16; 22], являются затопленными речными руслами. А если это так, то по линиям, вдоль которых происходило погружение материков, должны располагаться резкие уклоны этих русел, чего на самом деле нет. Значит, никаких погружений материков на территории современных океанов не было.

В связи с этим последователи Платона все силы прилагают к тому, чтобы опровергнуть эрозионную гипотезу происхождения подводных каньонов, однако, в конце концов, даже самые последовательные из них, например О. К. Леонтьев [10, стр. 331], вынуждены с нею согласиться. Таким образом, гипотеза погружений материков оказывается совершенно опровергнутой.

Гипотеза Вегенера. Очевидно, океаны сформировались в продолжение геологической истории нашей планеты, однако произошло это не в результате погружений континентов, а в результате каких-то процессов, удаливших сиалическую оболочку с тех или иных участков. Интересно отметить, что к такому же выводу отдельные исследователи приходят, исходя из совершенно других предпосылок. Например, А. Вегенер [5], исходя из параллельности берегов южной части Атлантического океана, одинаковой последовательности отложений в некоторых свитах карбона и девона Южной Америки и Африки и некоторых других данных, утверждает, что этот океан сформировался в результате перемещения континентов Америки на запад относительно Старого Света, то есть что эти материки в прошлом соприкасались друг с другом.

Следует, однако, отметить, что А. Вегенер не сумел обосновать силы, которые могли раздвинуть материки. По крайней мере, предполагавшиеся им полюсобежная сила и сила торможения вращения Земли приливным трением составляют не более одной миллионной доли от величины силы тяжести и потому большинством исследователей признаны недостаточными.

Не вполне удовлетворительно этот автор определил и время процесса. А именно, по Вегенеру, удаление Америки от Старого Света началось в нижнем мелу и продолжается до настоящего времени. Однако, если исходить из приводимой им таблицы количества одинаковых форм рептилий в Северной Америке и Европе [5, стр. 56], то приходится согласиться с его противниками, которые утверждают, что единое целое эти материки представляли, по-видимому, лишь в карбоне, а то и раньше. Выявились и другие слабые стороны гипотезы Вегенера, благодаря чему в настоящее время геологи отказались от нее совершенно.

Гипотеза Е. В. Быханова об увеличении скорости вращения Земли. Может ли кризис гипотезы Вегенера означать, что в природе никогда не могло быть сил, способных раздвигать материки? Очевидно, нет. В 1877 году, то есть более чем за тридцать лет до появления первой книги Вегенера, русский любитель астрономии Е. В. Быханов в книге «Астрономические предрассудки» высказал предположение, что упомянутая параллельность берегов Атлантического океана объясняется, если допустить, что в прошлом имело место не только сокращение скорости вращения Земли, но и увеличение ее, и с ним нельзя не согласиться. На самом деле, увеличение скорости вращения Земли должно было привести к удивлению экваториального и сокращению полярного радиусов ее и, таким образом, к образованию трещин в земной коре поперек экватора. Выступавшие на дне таких трещин породы не могли подняться до верхнего уровня сиалической оболочки в силу большей плотности. Значит, покрытая ими территория должна была образовать понижение земной поверхности — водный бассейн. Очевидно, одной из таких трещин-бассейнов и является Атлантический океан. Серия других таких же трещин образовала Индийский океан.

Расчеты показывают, что одновременно с удлинением экватора должно было происходить увеличение длины меридианов в низких широтах и сокращение ее в высоких. А это, в свою очередь, должно было привести к образованию трещин-бассейнов вдоль экватора. Такими трещинами-бассейнами можно считать Средиземное море, Черное море и т. п. В другом месте напряжения такого рода привели к смещению блока Индостана относительно Африки и Австралии на север, то есть к дополнительному расширению Индийского океана.

Когда увеличение скорости вращения Земли сменилось обратным процессом (а это необходимо допустить, поскольку скорость вращения Земли в настоящее время является сравнительно небольшой), на поверхности ее должны были возникнуть интенсивные напряжения сжатия. Другими словами, процессы океанообразования должны были смениться процессами складкообразования. Особенно интенсивное складкообразование происходит в постпалеоценовое время (альпийский цикл тектогенеза), поэтому можно сказать, что, начиная с эоцена, происходило уменьшение скорости вращения Земли.

Океан Тетис как признак увеличения скорости вращения Земли.

Если исходить из допущения, что внутренние геосферы Земли находятся не в жидком состоянии, а в твердом, то нетрудно понять, что деформации, протекающие в них, будут идти лишь при наличии определенного избытка давления со стороны полюсов в эпоху увеличения скорости вращения или со стороны экватора в эпоху сокращения скорости вра-

щения. А это значит, что в первом случае должна наблюдаться концентрация воды к экватору, а во втором к полюсам.

Такое ожидание как нельзя лучше подтверждается данными исторической геологии, которая говорит, что в прошлом на экваторе Земли на самом деле существовал устойчивый водный бассейн — океан Тетис, который делил сушу того времени на две изолированные друг от друга части. Одну из них (южную) принято называть Гондваной, а вторую — Лавразией [9]. Возникновение этого океана Р. ван Беммелен [3] относит на девон, расчленение — на начало эоцена. О концентрации воды к полюсам в постпалеоценовое время говорят такие факты, как наличие кораллового известняка эоценового возраста в основании атолла Энветок на глубине 1200 — 900 м [18] и отсутствие, начиная со среднего эоцена, связи между Северной Америкой и Азией [14], хотя глубина Берингова пролива в настоящее время не превышает 200 м.

Цикличность в увеличении скорости вращения Земли. На дне Атлантического океана имеется серия сильно вытянутых в длину обширных уступов, которые И. Толстой и М. Юинг [23] называют террасами. Этот факт заставляет предположить, что увеличение скорости вращения Земли происходило в несколько циклов, отделенных друг от друга эпохами стабилизации и даже некоторого сокращения ее. А из этого вытекает, что те процессы складкообразования, которые с такой интенсивностью проявились в постпалеоценовое время, в некоторой мере должны были проявиться и в более ранние эпохи. Таким образом, гипотеза увеличения скорости вращения Земли объясняет возникновение не только некоторых океанов, но и многих фаз складчатости.

Выступая на дне трещин-бассейнов, сильно нагретая магма должна была вызвать интенсивное испарение воды. Поэтому эпохам увеличения скорости вращения Земли должны были соответствовать эпохи потепления и увлажнения климата, а эпохам стабилизации — некоторая аридизация и похолодание его. В связи с этим интересно отметить, что в нижнем карбоне климат был необычайно теплым и влажным и на современной суше господствовал талассократический режим. Аналогичная обстановка зафиксирована и для таких периодов, как юра, мел, палеоцен. В пермо-триасовое время климат был сухим и холодным, на современных материках господствовал геократический режим.

Очевидно, в нижнем карбоне произошел первый цикл увеличения скорости вращения Земли, а затем наступила эпоха длительной стабилизации, закончившаяся только к началу юрского времени. После этого циклы увеличения скорости вращения, по-видимому, следовали друг за другом настолько быстро, а эпохи стабилизации были настолько короткими, что обнажения магмы в различных бассейнах не успевали в достаточной мере остывать.

С точки зрения предлагаемой схемы, усилениям талассократического режима на существующих континентах должны соответствовать усиления сухопутных связей между ними, и наоборот усилениям геократического режима на существующих континентах должны соответствовать ослабления сухопутных связей между ними, что на самом деле и зафиксировано исторической геологией. Например, по данным А. Вегенера, ссылающегося на Арльдта [5], количество одинаковых форм рептилий в Северной Америке и Европе для карбонового времени равно 64%, для перми оно сокращается до 12% (очевидно, уровень воды в Атлантическом океане несколько поднялся); для триаса оно остается сравнительно небольшим — 32%, а в юре, которая, как и карбон, характеризуется усилением талассократического режима на существующих континентах, оно резко возрастает (до 48%). Очевидно, уровень воды в Атлантическом океане снова понизился.

Причина увеличения скорости вращения Земли. Наиболее вероятной причиной увеличения скорости вращения Земли в доэоценовое время могло быть приближение к ней второго спутника, который для краткости предлагается называть Перуном. По-видимому, это приближение началось еще в девонское время; начиная с карбона, оно стало влиять на скорость вращения Земли, и в конце мела закончилось присоединением этого спутника к Земле.

Механизм такого приближения можно представить в следующем виде. У Земли в то время (между девоном и эоценом) было, по-видимому, два спутника: Луна и Перун; и кольца, подобные кольцам Сатурна. Благодаря интенсивному приливному трению более близкий к Земле Перун должен был в конце концов уравнивать свою угловую скорость обращения с угловой скоростью вращения нашей планеты. После этого вызываемые им приливные выступы по поверхности ее не должны были перемещаться и, следовательно, скорости их должны были стабилизироваться.

Но Луна, располагавшаяся на большем расстоянии от Земли, двигалась медленнее и потому должна была тормозить вращение Земли. В конце концов это должно было привести к тому, что Перун начинал обгонять поверхность Земли и увеличивать скорость вращения ее. На это он должен был расходовать свою энергию движения и, таким образом, приближаться к Земле. Но чем сильнее он приближается к ней, тем больше должна была становиться его скорость и тем интенсивнее должен был продолжаться процесс передачи энергии и приближения к Земле этого спутника.

Но вот он приблизился настолько, что на его поверхность стали падать отдельные обломки колец. Они располагались еще ближе к Земле и обладали еще большей скоростью, а поэтому, ударяясь о поверхность Перуна, должны были увеличивать запас его энергии. А это, в свою очередь, должно было вести к тому, что он должен был несколько удалиться от Земли и уменьшать свою скорость. Благодаря этому она могла уравниваться со скоростью вращения Земли и снова стабилизироваться.

После этого снова должна была наступать эпоха медленного торможения вращения Земли Луною, в продолжение которой должны были формироваться небольшие складчатые сооружения. Эпоха эта должна была продолжаться до тех пор, пока разность угловых скоростей вращения Земли и обращения Перуна не достигала значительной величины и не возобновлялся процесс приближения Перуна.

Выпадение на поверхность Перуна обломков колец должно было привести к приобретению им некоторого обратного вращения, а оно должно было позволить ему сохраниться как единому целому (то есть не превращаться в кольца, подобные кольцам Сатурна) даже в непосредственной близости Земли (внутри зоны Роша).

По-видимому, к середине верхнего мела все обломки колец Земли оказались собранными на поверхности Перуна, и он стал быстро приближаться к Земле. Этому событию соответствует формирование на дне Атлантического океана обширных равнин, располагающихся между упомянутыми выше террасами, и выработка подводных каньонов до современной глубины 2200 м. В конце верхнего мела Перун вошел в соприкосновение с поверхностью Земли, благодаря чему обратное вращение его резко затормозилось и начался его распад, который закончился присоединением этого спутника к нашей планете.

Происхождение Тихого океана. Средняя плотность Перуна, как и средняя плотность Луны, должна была превосходить среднюю плотность поверхностных геосфер Земли и потому территория, покрытая его

обломками, должна была превратиться в гигантское понижение земной поверхности. Таким понижением можно считать Тихий океан.

Появление нового водного бассейна должно было привести к снижению уровня воды в остальных водных бассейнах, в частности, в Атлантическом океане. С этим событием можно связать установление сухопутных связей между Европой и Северной Америкой, которое произошло в нижнем палеогене, и выработку подводных каньонов до современной глубины 3500 м.

Повышение уровня мирового океана в среднем эоцене. Известно, что в условиях земной поверхности изверженные породы выветриваются — превращаются в новые породы, содержащие в своем составе связанную воду. Накапливаясь в больших количествах, эти породы захороняют с собой громадные количества воды, поэтому нельзя не согласиться с теми, кто утверждает, что в будущем вся поверхность Земли превратится в безводную пустыню. По данным В. А. Сулина [15], количество связанной воды в земной коре в настоящее время до глубины 20 км не опускается ниже 8% по весу, что равноценно 20% по объему.

Оказавшись покрытыми обломками Перуна, такие породы должны были разогреться под действием радиоактивного распада и выделить содержащуюся в них связанную воду в гидросферу нашей планеты. Уровень мирового океана благодаря этому должен был подняться примерно на 2,5 км.

В этом отношении интересно отметить, что необычайно низким уровень мирового океана был лишь в течение нижнего палеогена, то есть в течение примерно 10—15 млн. лет. В среднем эоцене в полярных широтах он уже достигает современного уровня, благодаря чему затопляется суша между Аляской и Чукоткой; а под экватором — не достигает современного уровня на 900—1200 м, о чем говорилось выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. Госгеолтехиздат, 1954.
2. Белоусов В. В. Внутреннее строение и развитие Земли в свете геотектонических данных. Труды геофизич. ин-та № 26 (153), 1955.
3. Беммелен Р. ван. Горообразование (перев. с англ.). ИЛ., 1956.
4. Бончковский В. Ф. Внутреннее строение Земли. Изд-во АН СССР, 1953.
5. Вегенер А. Происхождение материков и океанов (перев. с нем.). ИЛ., 1925.
6. Гиллули Д. Геологические различия между континентами и океаническими впадинами. Сб. Земная кора (перев. с англ.). ИЛ., 1957.
7. Жиров Н. Ф. Атлантида. Географиз, 1957.
8. Карножицкий А. Н. Атлантида. Научное обозрение, т. 4, № 2, 1897.
9. Леонов Г. П. Историческая геология. Изд-во МГУ, 1956.
10. Леонтьев О. К. Геоморфология морских берегов и дна. Изд-во МГУ, 1955.
11. Люстих Е. Н. Изостазия и изостатические гипотезы. Труды Геофизического института, № 38 (165), 1957.
12. Муратов М. В. Проблемы происхождения океанических впадин. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. XXXII, вып. 5, 1957.
13. Попов П. И., Баев К. Л., Воронцов-Вельяминов В. А., Куницкий В. В. Астрономия. Учпедгиз, 1940.
14. Страхов Н. М. Основы исторической геологии, ч. II. Госгеолтехиздат, 1948.
15. Сулин В. А. Гидрогеология нефтяных месторождений. Госптехиздат, 1948.
16. Шипард Ф. Геология моря (перев. с англ.). ИЛ., 1951.
17. Frost K. T. The «Critias» and Minoan Crete. The Journal of Hellenic Studies, vol. XXXIII, p. 1, 1913.
18. L add H. S., Ingerson E., and other. Drilling on Eniwetok atoll, Marshall Islands. Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., vol. 37, No. 10, 1953.
19. Officer C. B., Ewing M. and Wuenschel P. C. Seismic-refraction measurements in the Atlantic Ocean. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 63, No. 8, 1952.

20. Piggot C. S. and Urry W. D. Time relations in ocean sediments. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 53, No. 8, 1942.
21. Raitt R. W. Seismic-refraction studies of the Pacific Ocean Basin. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 67, No. 12, 1956.
22. Shepard F. Terrestrial topography of submarine canyons revealed by diving. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 60, No. 10, 1949.
23. Tolstoy I. and Ewing M. North Atlantic hydrography and the Mid-Atlantic Ridge. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 60, No. 10, 1951.
24. Van Houten F. Review of latest Paleocene and early Eocene mammalian faunas. Journal of Paleontology, vol. 19, No. 5, 1945.