

ГИПОТЕЗА СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ МИРОВОГО ОКЕАНА В НАЧАЛЕ ТРЕТИЧНОГО ПЕРИОДА

Л. А. ПУХЛЯКОВ

(Представлена профессором А. Г. Сивовым)

Гипотеза снижения уровня мирового океана в прошлом была отчетливо сформулирована Ф. Шепардом [22, 23], который основывал ее на наличии подводных каньонов. Как известно, подводные каньоны представляют собой углубления океанического или морского дна, напоминающие затопленные речные русла. Сходство их выражается прежде всего в том, что поперечное сечение данных образований, как и поперечное сечение речных русел, напоминает трапецию, обращенную вниз коротким основанием, или треугольник, один из углов которого обращен вниз. Далее, дно подводных каньонов наклонено всегда в одну сторону — в сторону глубоких частей океана. Многие из подводных каньонов, как и реки, проявляют склонность к меандрированию и имеют притоки — другие подводные каньоны, впадающие в основные то с одной, то с другой стороны.

В качестве примера можно привести каньон Гудзон, описанный И. Толстым. Начинается этот каньон вблизи устья реки Гудзон, впадающей в Нью-Йоркский залив. Дно данного каньона на всем его протяжении полого наклонено в сторону глубокой части Атлантического океана. Между изобатами 3100 и 3800 м он прорезает ущелье глубиной до 550 м и шириной до 5,5 км, а на сравнительно ровной площадке, между изобатами 4100 и 4200 м, проявляет склонность к меандрированию. Наконец, почти на всем его протяжении, до глубины 4300 м, в него впадают многочисленные притоки.

Кроме каньона Гудзон, на восточном побережье Северной Америки имеются каньоны: Океанограф, Балтимор и другие. На дне Мексиканского залива открыт каньон Миссисипи, который прослежен до глубины 1646 м. У калифорнийского побережья США открыт каньон Монтерей, прослеженный до глубины 2743 м, где он впадает в трог. К северу от Алеутских островов располагается каньон Беринга, прослеженный до глубины 2378 м. У восточного побережья Азии открыты каньоны Токио и Лусон, которые прослежены до глубин 1400 и 1473 м соответственно. В Индийском океане известны каньоны Инда и Ганга, первый из которых прослежен до глубины 1134 м. У западного побережья Африки имеется каньон реки Конго, который прослежен до глубины 2266 м, у берегов Португалии — каньон Назаре до глубины 2200 м [2; 22, стр. 221—226]. На дне Белого и Баренцева морей открыты продолжения рек Северной Двины, Печоры, Мезени и др., которые сливаются в единое

русло, оканчивающееся между Скандинавией и Шпицбергенom. В других морях Северного Ледовитого океана были открыты подводные продолжения рек: Хаганги, Оленека, Лены и Яны, которые уходят далеко в сторону впадины этого океана [6, стр. 31—33]. На дне Северного моря открыто продолжение русла Рейна, в которое впадает продолжение русла Темзы [11, стр. 158—159]. Известны подводные каньоны и в Средиземном море, где они прослежены до глубины 2200 м [3, стр. 21].

Интересно отметить, что, по данным Б. Хейзена и др. [21, стр. 66], со дна некоторых подводных каньонов Атлантического океана были подняты образцы пород мелового возраста. Из этого следует, что главными периодами их формирования были палеоцен и нижний эоцен. Но, как отмечает Ж. Буркар [3, стр. 31], только Ф. Шепард признает, что формирование подводных каньонов началось с мелового периода. Большинство же ученых приписывает им более молодой возраст. Так, О. К. Лентьев [7, стр. 329], исходя из того, что верховья некоторых подводных каньонов врезаются в плиоценовые отложения, считает, что образовались они в четвертичное время, хотя естественнее было бы допустить, что в четвертичное время произошло повторное снижение уровня мирового океана, которое могло не достигать той величины, какой оно достигало в палеоцене и нижнем эоцене.

Многие ученые не признают подводные каньоны затопленными речными руслами, так как снижения уровня мирового океана на 2—4 км в четвертичное время (а они, как отмечалось выше, датируют формирование данных образований не палеоценом и нижним эоценом, а именно четвертичным периодом) быть не могло. Далее, они ссылаются на тот факт, что, например, в Средиземном море подводные каньоны прослеживаются до глубины 2200 м, в то время как глубина Гибралтарского пролива в самом мелком месте его равна примерно 300 м. Отсюда, как бы ни снижался уровень мирового океана, в Средиземном море, по их мнению, он не мог опуститься более, чем на 300 м.

Здесь, однако, следует отметить, что согласиться с данными возражениями нельзя. В частности, в отношении Гибралтарского пролива известно, что через него проходят два течения: направленное на восток поверхностное и направленное на запад глубинное. Расход первого из них 55,2 тыс. км³ в год, расход второго 51,9 тыс. км³ в год. Таким образом, из Атлантического океана в Средиземное море ежегодно поступает 3,3 тыс. км³ воды. Отсюда, если бы это море в настоящее время оказалось отрезанным от Атлантического океана, то уровень в нем стал бы понижаться и через миллион лет стал бы ниже современного на 2,2 км.

Кстати, бурение на дне Средиземного моря в районе Балеарских островов показало, что на глубине 400 м там встречен ангидрит, который обычно образуется лишь в мелководных лагунах с интенсивным испарением. Бурение в других местах этого моря показало, что и там во многих местах его была суша. По мнению Уильяма Райана, морской режим на месте Средиземного моря возник около 5—12 миллионов лет назад в результате эрозии в горной цепи у Гибралтара [24].

В соответствии с изложенным находится тот факт, что среди сухопутных животных Крита в прошлом были быки, но не было лошадей. Основная эволюция семейства лошадей, как известно, прошла в Северной Америке, откуда они эмигрировали в Евразию в конце миоцена или начале плиоцена, в последний период существования перешейка на месте Берингова пролива, то есть около 8—10 млн. лет назад. (см. ниже). Территория Крита до этого, по-видимому, представляла собой единое целое с окружающей сушей, и быки заселили ее. А ко времени появления в Евразии лошадей уровень Средиземного моря уже поднялся, и Крит превратился в остров.

Но возникает новый вопрос. Почему мог измениться уровень мирового океана? Ответ на этот вопрос следует искать в гипотезе изменения количества свободной воды на Земле.

Как известно, в условиях земной поверхности образуется много минералов, содержащих в своем составе связанную воду, например, каолин, бурый железняк и т. п. Кроме того, большое количество воды находится в физической связи с различными породами (гигроскопическая, поровая вода и т. п.) По данным В. А. Сули́на [18, стр. 6] и других авторов, количество связанной воды в земной коре до глубины 20 км достигает 8% по весу, что равноценно 21,5% по объему. Таким образом, если в районе какого-то континента взять столбик породы высотой в 20 км и подвергнуть его всем методам воздействия, способным отнимать воду, то этот столбик породы выделит столбик воды высотой 4,3 км.

Между срединами эоцена и плиоцена, то есть в течение почти всего третичного периода на поверхности Земли имели место мощные складкообразовательные движения, в результате которых сформировались Кордильеры, Анды, Гималаи, Кавказ, Альпы и многие другие горные сооружения. В процессе формирования этих гор в глубинных зонах Земли оказались громадные массы осадочных пород. Еще большее количество осадочных пород в конце верхнего мела оказалось в глубинных зонах Земли вследствие присоединения к Земле второго спутника. Породы этого спутника первоначально образовали на Земле гигантское нагромождение, которое впоследствии опустилось, и на его месте возник Тихий океан [14, 15, 15-а]. Метаморфизовавшись, эти породы должны были выделить содержащуюся в них связанную воду — перевести ее в свободное состояние. Оказавшись на поверхности Земли, эта вода должна была значительно поднять уровень мирового океана.

Но если в эрозионном происхождении подводных каньонов многие ученые сомневаются, то никто не сомневается в том, что другие подводные образования — гайоты — сформировались благодаря деятельности волн, то есть практически в надводных условиях. Как известно, гайоты представляют собой подводные горы с плоскими вершинами, расположенными на глубинах от тысячи до трех тысяч метров. Встречаются они во всех океанах и своим существованием говорят о снижении уровня всего мирового океана.

Далее И. Толстой и М. Юинг при исследовании дна Атлантического океана на вершине подводной горы Мюир (в 230 км к северо-востоку от Бермудских островов) на глубине 1400 м обнаружили известкостые глины, содержащие эоценовые фораминиферы. Причем на этих глинах наблюдались явные следы надводного выветривания. На вершине другой подводной горы, которая располагалась на глубине примерно 3000 м, эти исследователи обнаружили дискообразные куски известняка с остатками раннетретичных птеропод, в обработке (эродировании) которых принимали участие поверхностные агенты.

Аналогичная картина наблюдается и в Тихом океане. Так, при бурении на атолле Энвие́ток (Маршалловы острова) Х. Лэдд и др. [26] установили, что в основании этого атолла в интервале глубин 1300—900 м залегает органогенный известняк эоценового возраста; на нем в интервале 900—200 м аналогичный известняк плиоценового возраста, а выше 200 м те же породы олигоценового возраста здесь отсутствуют совершенно. Далее эти ученые отмечают, что подобный известняк не мог образоваться на глубине более 50 м.

Э. Гамильтон [25], исследуя несколько гайотов на подводном поднятии между островами Неккер (Гавайские острова) и Уэйк, то есть в

центральной части Тихого океана, на двух из них на глубине 1200—1400 м обнаружил мелководную фауну эоценового, а на трех других, на глубинах 1600—1900 м — верхнемелового возрастов.

Из приведенного материала еще раз вытекает, что в прошлом, в конце верхнего мела и начале палеогена, имело место гигантское снижение уровня мирового океана.

Одной из проблем современной науки о Земле в настоящее время являются сухопутные связи между континентами в начале третичного периода. Так, по данным Ф. Ван-Хоутена [28], нижнеэоценовые фауны Северной Америки и Западной Европы имели очень большое сходство. Они насчитывали 95% одинаковых семейств и 45% одинаковых родов. При этом некоторые роды появлялись и исчезали в этих районах одновременно. Сходство это особенно бросается в глаза на фоне тех различий между фаунами этих континентов, которые наблюдаются в среднем эоцене и более поздних отложениях. По мнению Ф. Ван-Хоутена, эти факты можно объяснить, предполагая существование сухопутного моста на месте северной части современного Атлантического океана, который в начале среднего эоцена был затоплен водами этого океана.

То сходство между фаунами рассматриваемых массивов суши, которое наблюдается между ними в среднем эоцене, и некоторые более поздние эпохи, по мнению Ф. Ван-Хоутена [28], можно объяснить существованием сухопутного перешейка на месте современного Берингова пролива. Перешеек этот, как известно, продолжал существовать до конца нижнего олигоцена. Затем он также исчез и вновь появился в верхнем миоцене. Но на этот раз существование его было более кратким — в конце нижнего плиоцена он исчез. С первым периодом его существования связывают миграцию из Северной Америки в Евразию и обратно бронтозеров и других животных, а со вторым — миграцию из Евразии в Северную Америку хоботных (мастодонтов), носорогов и хищников, а из Северной Америки в Евразию — лошадей [17, стр. 253].

Весьма своеобразной является фауна Мадагаскара. Здесь, как известно, встречаются животные, весьма близкие к малайским и южноамериканским, и отсутствуют многие животные, широко распространенные в Африке. В частности, здесь нет ни обезьян, ни кошек, ни собак, ни медведей, ни хоботных, ни жвачных [10, стр. 64], а копытные представлены только карликовым бегемотом, который к настоящему времени вымер, и водяной свиньей — оба животных являются полуводными. С другой стороны, здесь водятся 36 видов лемуридов, из которых 35 относятся к настоящим лемуридам, и один — к лемуридоидным, или лориовым. Другие представители семейства лориовых обитают на Цейлоне и в южной Индии (тонкий лори), на Калимантане, в Индокитае и в Индии (толстый лори), а также в Африке (галаго) [12]. В ископаемом состоянии лемуриды обнаружены в самых древних сухопутных отложениях кайнозоя Европы (танетский ярус) [1, стр. 342] и в отложениях примерно того же возраста Северной Америки.

Из насекомоядных на Мадагаскаре обитают семейство тенреков (щетиных ежей), которые близки к щелезубам Больших Антильских островов, и землеройки. Нет здесь ядовитых змей, зато водятся близкие к южноамериканским удавы и ящерицы-игуаны [4, стр. 268—270]. В прошлом же здесь, а также в Египте, во Франции и Вайоминге обитали гигантские черепахи, подобные современным черепахам островов Галапагосских, Сейшельских и Маскаренских [19, стр. 158—159]. Наконец, на Мадагаскаре в ископаемом состоянии встречено настоящее неполозубое (брадиртериум), которые, кроме того, известны только в Южной Америке [10, стр. 64—65]. Из современных хищников на Мадагаскаре обитают виверры, которые, кроме того, встречаются в Африке и южной Азии.

Наилучшим объяснением этих фактов является допущение, что в начале третичного периода уровень мирового океана был намного ниже современного. Благодаря этому на месте современного Мозамбикского пролива располагался перешеек. Аналогичный перешеек простирался к современному подводному поднятию, в пределах которого в настоящее время располагаются Сейшельские и Маскаренские острова. А это поднятие, которое в то время, по-видимому, было сушей, имело сухопутную связь с южной Индией. Южные отроги Срединно-Атлантического хребта также представляли собой сушу. Очевидно, и Галапагосские острова тогда имели сухопутную связь с Южной Америкой. Таким образом, все перечисленные массивы суши в то время соединялись между собой и имели примерно одинаковую сухопутную фауну. В составе этой фауны были неполнозубые, гигантские нелетающие птицы (предки страусов, эпиорнисов и т. п.), гигантские черепахи, удавы, ящерицы-игуаны, лемуры, тенреки и др.

В Южной Америке нет лемуров, не обнаружены они и в ископаемом состоянии. На основании этого Дж. Симпсон [27] и некоторые другие ученые сомневаются в том, что в палеоцене этот материк был связан с Африкой и Мадагаскаром (датируют эту связь верхним мелом), однако сходство мадагаскарских тенреков со щелезубами Больших Антильских островов и наличие на Мадагаскаре настоящего неполнозубого указывает на то, что связаны эти области были уже после появления млекопитающих, т. е. по меньшей мере в палеоцене. Что касается лемуров, то в Южной Америке они, возможно, обитали, однако костных остатков их не сохранилось. Древесные животные вообще очень плохо сохраняются в ископаемом состоянии.

В соответствии с этим находится тот отмечаемый Ф. Ван-Хоутеном факт, что один из представителей нотоунгулят палеостилопс открыт в позднем палеоцене Монголии, а другой арктостилопс — в наиболее ранних отложениях эоцена Северной Америки. Между тем до сих пор считалось, что нотоунгуляты были типичными представителями южноамериканской фауны млекопитающих.

В конце (а, возможно, в середине палеоцена) благодаря поднятию уровня мирового океана исчезли перешейки, соединявшие с другими континентами Южную Америку. Начиная с этого момента и кончая серединой (или концом) плиоцена, когда возник Панамский перешеек, фауна этого континента развивалась обособленно от фаун прочих континентов. Около середины эоцена оказался затопленным Мозамбикский перешеек. Примерно тогда же прекратили свое существование перешейки, соединявшие Мадагаскар с Сейшельско-Маскаренским поднятием и Индией. Таким образом, уже во второй половине эоцена все массивы суши южного полушария оказались разобщенными друг от друга, и начавшие проникать в Африку и Индию представители вновь развивающейся фауны Арктогеи, в том числе обезьяны, копытные, кошки, собаки, хоботные и др., не смогли попасть на Мадагаскар [10].

Возражая против этого допущения, С. В. Максимова [8] отмечает, что ему противоречит отсутствие на Мадагаскаре эоценовых копытных и креодонтов, а, кроме того, оно, по ее мнению, не может объяснить наличия здесь виверр, грызунов, бегемота и водяной свиньи, которые появились в Африке в олигоцене, миоцене, плиоцене и плейстоцене соответственно. На самом деле ничего необъяснимого здесь нет, ибо лемуры, тенреки и неполнозубые появились в этом районе, по-видимому, несколько ранее эоценовых копытных и креодонтов. Что касается более поздних животных, то виверры и грызуны могли пересечь Мозамбикский пролив на стволах деревьев, а бегемот и водяная свинья — просто вплавь.

Итак, в соответствии с гипотезой гигантского снижения уровня мирового океана находится несколько групп фактов. Первая — наличие подводных каньонов в самых различных районах дна мирового океана. Вторая — следы надводного выветривания и наличие остатков мелководной фауны на глубинах от 1—2 в Тихом, до 3—4 км в Атлантическом океанах. Третья — усиление сухопутных связей между континентами в начале третичного периода (особенно в палеоцене). Если же исходить из этого допущения, то следует ожидать, что в некоторый период прошлого (в палеоцене) мировой океан не представлял собой единого целого, а был разделен на несколько частей перешейками. Одна часть объединяла в себе Северный ледовитый океан и прилегающую к нему часть Атлантического. Вторая отвечала центральной части Атлантического. Третья часть включала в себя южную часть Атлантического и юго-западную часть Индийского океанов. Наконец, четвертая часть объединяла весь Тихий океан и восточную часть Индийского. На востоке эта часть была ограничена перешейком в районе пролива Дрейка, а на западе, выступавшим из воды Кергеленско-Индостанским, или Центрально-Индоокеанским хребтом. Внутри этого бассейна располагались изолированные друг от друга и прочих массивов суши Австралия и Новая Зеландия. В соответствии с этим находится тот факт, что ни в Австралии, ни в Новой Зеландии нет местных плацентарных, которые заселили прочие массивы в начале палеоцена. Так или иначе, но почти полную изоляцию Австралийской и Новозеландской фаунистических областей в течение всего кайнозоя признают все биогеографы без исключения.

В свете изложенного по-новому решается проблема эволюции млекопитающих. В свое время эту проблему ставил еще И. В. Мушкетов [9, стр. 344], который отмечал, что мезозойские окаменелости млекопитающих крайне редки и принадлежат к одному отряду мультитуберкуляла (многобугорчатые). Другие авторы говорят о наличии среди них также сумчатых и насекомоядных, но исключительная редкость млекопитающих среди мезозойских окаменелостей остается общепризнанной. Однако в кайнозое, начиная с самых низов палеоцена, кроме многобугорчатых, сумчатых и насекомоядных, в самых различных районах суши встречаются креодонты (древние хищники), кондилартрии (древние копытные, которые имели много признаков хищных), амблипеды (другой отряд копытных), лемуры, дермоптеры, тиллодонты и грызуны. С палеоцена же известны неполнозубые и ферунгуляты, от которых несколько позже произошли литоптерны, нотоунгуляты и другие копытные Южной Америки. Несколько позже (в эоцене) появились китообразные и другие отряды плацентарных.

Такого многообразия животных одной группы без предварительной эволюции произойти не могло. В связи с этим Дж. Т. Грегори [5, стр. 625] высказывает предположение, что млекопитающие прошли длительную эволюцию в течение мезозоя где-то вне хорошо изученных континентов. Возникает впечатление, что эту эволюцию они прошли в Антарктиде. На самом деле, как отмечают Р. В. Фербридж [20], а также Э. Пламстед и Д. Уитс [13], в течение верхнего палеозоя, мезозоя и первой половины кайнозоя здесь произрастала довольно пышная растительность и существовали условия для нормальной жизни многих животных.

Далее, если принять во внимание, что климат здесь был все же более холодным, чем на прочей суше, и что млекопитающие имеют ряд приспособлений к жизни в холодном климате (постоянная температура тела, волосяной покров и др.), то нетрудно представить, что, оказавшись изолированными в Антарктиде, они должны были занять господ-

ствующее положение среди других животных и дать то многообразие форм, которое мы наблюдаем в начале кайнозоя. Когда же уровень мирового океана понизился и от Антарктиды в сторону Индии и Южной Америки протянулись два упомянутых выше межконтинентальных моста, или перешейка, бывшие обитатели Антарктиды проникли во все уголки суши, кроме Австралии и Новой Зеландии.

В соответствии с изложенным находится тот отмечаемый Э. Реклю [16, стр. 121] факт, что на одном из островов, находящихся в пределах Кергеленско-Индостанского поднятия, или Срединно-Индоокеанского хребта, Родригесе (Маскаренские острова) обитают (или по крайней мере в недалеком прошлом обитали) один вид лемуров и один вид тенреков.

Таким образом, гипотеза гигантского снижения уровня мирового океана в начале третичного периода является вполне приемлемой на современной стадии развития науки о Земле.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Борисьяк. Курс исторической геологии. Горгеонефтеиздат, 1934.
2. Ж. Буркар. Рельеф океанов и морей (перев. с франц.), ИЛ., 1953.
3. Ж. Буркар. Морфология предконтинента от Пиренеев до Сардинии. Сб. «Рельеф и геология дна океанов» (перев. с франц.). Изд. «Прогресс», 1964.
4. А. Г. Воронцов. Биогеография. Изд. Московского ун-та, 1963.
5. Дж. Т. Грегори. Позвоночные животные в геохронологической шкале. Сб. «Земная кора» (перев. с англ.). ИЛ., 1957.
6. В. П. Зенкович. Морское дно. Гос. изд. тех.-теор. лит-ры, 1956.
7. О. К. Леонтьев. Геоморфология морских берегов и дна. Изд. Московского ун-та, 1955.
8. С. В. Максимова. Гипотеза перемещения материков и зоогеография. «Природа», № 5, 1958.
9. И. В. Мушкетов. Физическая геология, т. 1. Госиздат, 1924.
10. Э. Ог. Геология, т. 1 (перев. с франц.). М., 1914.
11. Д. Г. Панов. Морфология дна мирового океана. Изд. АН СССР, 1963.
12. Ж. Ж. Петтер. Наши родственники лемуры (сокращ. перев. с франц.). Наука и жизнь, № 5, 1964.
13. Э. Пламстед, Д. Уитс. Обзор палеоботанических исследований в Антарктиде. Сб. «Новейшие геологические исследования в Антарктиде» (перев. с англ.). Изд. «Мир», 1966.
14. Л. А. Пухляков. К вопросу происхождения гор и океанов (гипотеза увеличения скорости вращения Земли). Изв. ТПИ, т. 120, 1961 (1962).
15. Л. А. Пухляков. К вопросу происхождения Тихого океана. Изв. ТПИ, т. 127, вып. 2, 1965.
- 15-а. Л. А. Пухляков. Обзор геотектонических гипотез. Изд-во Томского ун-та, 1970.
16. Э. Реклю. Земля и люди. Всеобщая география. XIV. Океан и океанические земли. Мадагаскар, Маскаренские острова, Инсулинд Филиппинские острова, Меланезия, Австралия, Полинезия. С.-Петербург, 1895.
17. Н. М. Страхов. Основы исторической геологии, ч. II. Госгеолиздат, 1948.
18. В. А. Сулин. Гидрогеология нефтяных месторождений. Гостоптехиздат, 1948.
19. П. В. Терентьев. Герпетология. Изд. «Высшая школа», 1961.
20. Р. В. Фербридж. Геология Антарктиды. Сб. «Современная Антарктика» (перев. с англ.). ИЛ., 1957.
21. Б. Хейзен, М. Тарп, М. Юинг. Дно Атлантического океана, ч. I, (перев. с англ.). ИЛ., 1962.
22. Ф. Шипард (Шепард). Геология моря (перев. с англ.). ИЛ, 1951.
23. Ф. Шепард. Земля под морем (перев. с англ.). Изд. «Мир», 1964.

24. Средиземноморье — пустыня? Газета «Советская Россия», № 239 (4358) от 13 октября 1970.

25. E. L. Hamilton. Sunken islands of the Mid-Pacific Mountains. The Geological Society of America. Memoir 64, 1956.

26. H. S. Ladd, E. Ingerson, R. C. Townsend, M. Russell and H. Stephenson. Drilling on Eniwetok atoll, Marshall islands. Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., vol. 37, No. 10, 1953.

27. G. G. Simpson. History of the fauna of Latin America. American Scientist, vol. 38, No. 3, 1950.

28. F. Van Houten. Review of latest Paleocene and early Eocene mammalian faunas. Journal of Paleontology, vol. 19, No. 5, 1945.